

# **LANDSCHAFTSGESTALTUNG MIT SAUBEREM AUSHUB: BEISPIELKATALOG UND AUSWERTUNG**

**STUDIE IM AUFTRAG DES BUNDESAMTES FÜR UMWELT BAFU  
ABTEILUNG ABFALL UND ROHSTOFFE**

**ZWISCHENBERICHT  
AUGUST 2008**

**Prof. Dipl.-Ing. Joachim Kleiner  
Dipl.-Ing. Andrea Schuppli  
Dipl.-Ing. (FH) Steffi Schüppel, MLA**

**HSR Hochschule für Technik Rapperswil  
Institut für Landschaft und Freiraum  
Oberseestrasse 10 . 8640 Rapperswil  
T +41 (0)55 222 72 22 F +41 (0)55 222 44 00**

## INHALT

<b>0</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>ÜBERSICHT ÜBER DEN AUFTRAG</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>AUSGANGSLAGE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>VORÜBERLEGUNGEN UND BEGRIFFE</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ZIELE</b> .....	<b>6</b>
4.1	Übergeordnete Ziele des BAFU.....	6
4.2	Projektziele .....	6
<b>5</b>	<b>VORGEHEN UND METHODEN</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN</b> .....	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>EVALUATION VON BEISPIELEN AUS DER PRAXIS</b> .....	<b>7</b>
7.1	Auswahl der zu beurteilenden Projekte .....	7
7.2	Kriterienkatalog .....	8
7.2.1	Entstehungsgeschichte und Hintergrund des Projektes.....	8
7.2.2	Zweck der Aufschüttung .....	8
7.2.3	Bautechnische Umsetzung .....	8
7.2.4	Qualitäten der Aufschüttung, Vergleich vorher – nachher.....	8
7.3	Fallbeispiele .....	9
7.3.1	Seeschüttung Urnersee, UR.....	10
7.3.2	Park und Sportanlage Gries, Volketswil, ZH.....	13
7.3.3	Überdeckung Entlisberg, Zürich, ZH.....	16
7.3.4	Opfikerpark, Opfikon, ZH .....	19
7.3.5	Irchelpark, Zürich, ZH .....	22
7.3.6	Freilegung der kleinen Reuss, Giriz Rottenschwil, AG.....	25
7.3.7	Kiesgrube Hard, Untersiggenthal, AG .....	29
7.3.8	Wohnsiedlung Sonnenberg, Uster, ZH.....	34
7.3.9	Stampf, Jona, SG.....	36
7.3.10	Seeufergestaltung Stad Ost, Thal, SG .....	38
7.3.11	Sanierung Aabach, Schmerikon, SG .....	42
7.3.12	Überbauung Hannover-Kronsberg, D.....	44
7.4	Weitere Beispiele .....	47
7.5	Erkenntnisse aus den Fallstudien .....	50
7.5.1	Allgemeine Bemerkungen.....	50
7.5.2	Dimensionen von Aushubverwertungen .....	50
7.5.3	Ökonomische Erwägungen.....	51
7.5.4	Bautechnische Umsetzung .....	52
7.5.5	Qualität und Mehrwert der Aufschüttungen .....	53

<b>8</b>	<b>FAZIT .....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>ANZUSTREBENDE VERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN VON SAUBEREM AUSHUB .....</b>	<b>53</b>
<b>10</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNGEN .....</b>	<b>61</b>
<b>11</b>	<b>QUELLEN .....</b>	<b>62</b>
11.1	Literatur .....	62
11.2	Richtlinien, Wegleitungen, Merkblätter, Normen .....	62
11.2.1	Richtlinien auf Bundesebene .....	62
11.2.2	Richtlinien auf Kantonebene .....	62
11.2.3	Normen .....	63
11.3	Bundesgesetze .....	63
	<b>ANHANG</b>	

## 0 ZUSAMMENFASSUNG

In der Schweiz fallen nach groben Schätzungen jährlich rund 42 Mio. m<sup>3</sup> überwiegend sauberes Aushubmaterial an. Geht man von einer gleichbleibenden Entwicklung der Aushubvorkommen in den nächsten Jahren aus, so wird deutlich, dass die derzeit gesetzlich vorgeschriebenen oder möglichen Entsorgungswege diese Mengen nicht mehr vollumfänglich aufnehmen können. Es müssen neue Ansätze zum Umgang mit diesen Materialien entwickelt werden.

Die Untersuchung verschiedener Fallbeispiele zeigt, dass die In-situ-Verwendung von Aushub bei grösseren Projekten einfacher ist, als bei Projekten kleineren Ausmasses. Die Grösse der Verwertungsstandorte spielt für die Rentabilität eine Rolle, dennoch müssen kleinere Verwertungsstandorte nicht zwangsläufig unrentabel sein. Die Erarbeitung von regionalen Managementkonzepten zur Aushubverwertung bzw. das Ausweisen von Gebieten mit Potential zur landschaftsgestalterischen Aufwertung, in denen auch sauberer Aushub verwendet werden kann, vereinfacht die Koordination und die effiziente Bewirtschaftung von Quell- und Einbaustandorten.

Die Qualität des Aushubs beeinflusst dessen Einsatzmöglichkeiten bei der Verwertung. Generell kann davon ausgegangen werden, dass das Material mit bautechnisch günstigen Eigenschaften direkt als Baustoff wiederverwendet oder dem Recycling zugeführt wird, weshalb das zur Verfügung stehende Restmaterial eher ungünstige bautechnische Eigenschaften aufweist. Bei der Entwicklung der Ideen und Thesen zur Aushubverwertung im Rahmen des vorliegenden Berichts wurde dies berücksichtigt.

Die Betrachtung von Fallbeispielen und weiteren Ideen veranschaulicht, dass die sauberen Aushubmaterialien ein grosses Potential für die Landschaftsgestaltung darstellen und dass mit ihrer Verwendung am Entstehungsort oder in unmittelbarer Nähe zum Teil erhebliche Mehrwerte geschaffen werden können. Dem Prinzip der Nachhaltigkeit folgend sind diese Mehrwerte ökologischer, ökonomischer und sozialer Natur und damit von direktem Nutzen für Natur und Landschaft, aber auch für die Wirtschaft und die Bevölkerung.

## 1 ÜBERSICHT ÜBER DEN AUFTRAG

Im Rahmen des Auftrags sollen Möglichkeiten der In-situ-Verwertung von sauberem Aushubmaterialien dargestellt werden. Insbesondere sollen sinnvolle Verwendungen für diese Baustoffe aufgezeigt werden, die zu einem landschaftsgestalterischen Mehrwert am Verwendungsort führen. Neben dem gestalterischen Potential sind auch die rekultivierungstechnischen Anforderungen und die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen zu dokumentieren. Als Rahmenbedingungen gelten die rechtlichen Vorgaben zu Arten- und Biotopschutz sowie zum Bodenschutz. Um Handlungsspielraum zu gewinnen, werden letztgenannte im Rahmen der unterschiedlichen kantonalen Auslegungen etwas weiter gefasst.

Es sollen Beispiele zu möglichen Verwendungszwecken in einer synoptischen Darstellung systematisch beurteilt werden. Diese vorläufigen Ergebnisse werden in einem kurzen Bericht dargestellt, der in thesenartige Aussagen mündet. Bericht und Fallbeispiele sollen im Rahmen eines Workshops mit Fachleuten aus Bauwesen und Raumplanung diskutiert werden.

Die Ergebnisse werden als generelle Empfehlungen in einem Kurzbericht zusammengefasst.

## 2 AUSGANGSLAGE

Gemäss einer sehr groben Schätzung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)<sup>1</sup> beträgt das Aushubmaterial in der Schweiz jährlich etwa 42 Mio. m<sup>3,2</sup>, wobei es sich überwiegend um sauberes Material handelt. Etwa 21 Mio. m<sup>3</sup> des Aushubs stammen aus dem Wohnungsbau, davon ca. 4 – 5 Mio. m<sup>3</sup> vom Einfamilienhausbau und ca. 14 – 16 Mio. m<sup>3</sup> von grossen Wohnüberbauungen. Etwa 21 Mio. m<sup>3</sup> machen andere Bauwerke (Industrie, Gewerbe), Ingenieurbau, Tiefbau und Erdaushub aus.

Gemäss der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA) ist für sauberes Aushub- und Abraummateriale die Verwendung für Rekultivierungen oder, sofern dies nicht möglich ist, das Verbringen dieser Materialien auf Inertstoff-Deponien vorgeschrieben. Berücksichtigt man die derzeit anfallenden Aushubmengen und geht von einer gleichbleibenden Entwicklung dieser Aufkommen in den nächsten Jahren aus, dann wird deutlich, dass die in der TVA vorgeschriebenen Entsorgungswege das anfallende Aushubmaterial nicht mehr vollumfänglich aufnehmen können. So wird beispielsweise das im Kanton Zürich anfallende, saubere Aushubmaterial teilweise auch aus dem südlichen Kantonsteil bis nach Deutschland transportiert. Solche Lösungen sind weder ökonomisch noch ökologisch vertretbar.

Es müssen neue Ansätze für die Handhabung des Aushubmaterials entwickelt werden.

## 3 VORÜBERLEGUNGEN UND BEGRIFFE

### Vorüberlegungen

Erste Priorität beim Umgang mit sauberem Aushubmaterial muss die Wiederverwendung (als Baustoff) haben. Diese Massnahme greift bei kiesigem oder kieshaltigem Material. In der Konsequenz ist bei der In-situ-Schüttung von Aushubmaterial davon auszugehen, dass dieses bautechnisch ungünstige Eigenschaften aufweist (Versickerungsverhalten, Setzungen, Tragfähigkeit).

<sup>1</sup> Internes Arbeitspapier des BAFU: Analyse de situation – élimination des matériaux d'excavation propres;

<sup>2</sup> Angaben in der Quelle in Tonnen. Eine Umrechnung zwischen den gebräuchlichen Einheiten Tonnen und Kubikmeter kann aufgrund der verschiedenen Dichten der unterschiedlichen Aushubmaterialien nur sehr ungenau erfolgen. In Anlehnung an SCHNEIDER 1992 wurde ein Mittelwert von 1.8 t/m<sup>3</sup> (erdfeucht, verdichtet) angenommen.

## In situ

Unter dem Begriff „in situ“ wird die Verwertung von Aushub am Ursprungsort verstanden. In den einzelnen Kantonen wird der Begriff unterschiedlich definiert. Die Spannweite reicht von der Aushubverwertung auf demselben Grundstück oder bei einem grösseren Projekt in unmittelbarer Nähe, bis hin zu einer Transportdistanz von bis zu 15 km (AMT FÜR GEWÄSSERSCHUTZ UND ABFALLWIRTSCHAFT DES KANTONS BERN 2000).

## Landschaftsgestalterischer Mehrwert

Der landschaftsgestalterische Mehrwert bezieht sich sowohl auf die Ästhetik der Landschaft als auch auf die weiteren Funktionen wie Ökologie, Erholungsnutzung etc., welche die Landschaft erfüllen muss.

## 4 ZIELE

### 4.1 ÜBERGEORDNETE ZIELE DES BAFU

- Einsparung von Deponievolumen
- Erhöhung des Anteils von Aushubmaterial, welcher der Wiederverwendung zugeführt wird
- Entwicklung von Konzepten und neuen Ansätzen, wie der Aushub vor Ort wiederverwertet werden kann, zum Beispiel in Form von Hügeln oder ähnlichen Aufschüttungen, die einen landschaftsgestalterischen Mehrwert haben
- Sensibilisierung der Architekten und Bauherren bezüglich des Materialmanagements, insbesondere bezüglich der Wiederverwendung von sauberem Aushubmaterial

### 4.2 PROJEKTZIELE

- Aufzeigen von guten Beispielen für die Verwertung von Aushubmaterial mit einem landschaftsgestalterischen Mehrwert
- Aufzeigen der Rahmenbedingungen und Besonderheiten dieser Beispiele
- Entwickeln von Thesen, in welchen Fällen die Gestaltung mit Aushub sinnvoll ist
- Entwickeln von Empfehlungen, wie Aushub ausserhalb von Deponien genutzt werden kann

## 5 VORGEHEN UND METHODEN

- **Recherche von Rahmenbedingungen**  
In einem ersten Schritt wurden die Rahmenbedingungen, welche bei der Aushubverwertung zu beachten sind, erfasst. Diese sind sowohl gesetzlicher (auf Bundes- und Kantonebene) als auch technischer Natur.
- **Definition eines Kriterienkatalogs zur systematischen Auswertung der Beispiele**  
Gemäss der Zielsetzungen und der Vorgaben des BAFU wurde für die Erfassung und Auswertung von Beispielen aus der Praxis ein detaillierter Kriterienkatalog erarbeitet, aufgrund dessen die Auswertung und Gegenüberstellung der untersuchten Projekte stattfand.
- **Ermittlung von Fallbeispielen, Gespräche mit Fachleuten aus der Praxis, Internetrecherche**  
Aus Gesprächen mit Fachpersonen ergaben sich mögliche Beispiele zur Aushubverwertung. Zusätzlich wurde im Internet mittels verschiedener Suchbegriffe nach weiteren Beispielen gesucht.
- **Auswahl der Beispiele, Interviews**  
Die näher zu betrachtenden Beispiele wurden anhand der aufgestellten Auswahlkriterien (siehe Kapitel 7.2) ausgewählt. Im Rahmen von Interviews wurden am jeweiligen Projekt beteiligte Fachleute nach weiteren Informationen befragt. Grundlage für die Interviews bildete ein Fragebogen, der von den definierten Auswertungskriterien abgeleitet wurde (siehe Anhang).

- **Dokumentation und Bewertung der Beispiele zur Verwertung von Aushubmaterialien**  
Die ausgewählten Beispiele wurden anhand einer strukturierten Vorlage dokumentiert und anschliessend einander gegenübergestellt (siehe Kapitel 7.3).
- **Entwickeln von weiteren Ideen**  
In einem weiteren Schritt wurden zu den bereits in Gesetzen, Verordnungen und Wegleitungen etc. dokumentierten Verwendungsmöglichkeiten neue Ideen entwickelt, wie Aushub vor Ort wiederverwendet werden kann.
- **Entwickeln von vorläufigen Thesen zur Landschaftsgestaltung mit Aushubmaterialien**  
Aus den untersuchten Fallbeispielen konnten verschiedene Erkenntnisse zum Thema Aushubverwertung gewonnen werden. Auf Basis der Erkenntnisse aus der Analyse der Beispiele sowie der weiteren Ideen zur Aushubverwertung vor Ort wurden Thesen abgeleitet, die als Diskussionsgrundlage für den geplanten Workshop dienen sollen.

## 6 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Terrainveränderungen innerhalb der Bauzone bedürfen meist nur einer Baubewilligung der Gemeinde, wobei es dazu in den einzelnen Kantonen verschiedene Richtlinien gibt. Projekte ausserhalb der Bauzone müssen vom Kanton bewilligt werden.

Nach RPG müssen Terrainveränderungen dem Zweck der Nutzungszone entsprechen. Beispielsweise sind in Landwirtschaftszonen Terrainveränderungen nur dann möglich, wenn sie zu einer Verbesserung der landwirtschaftlichen Nutzungseignung führen (Zonenkonformität nach Art. 16 und 22 RPG). Darüber hinaus sind die Vorschriften des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG), des Gewässerschutzgesetzes (GSchG), des Umweltschutzgesetzes (USG) sowie der entsprechenden Verordnungen zu beachten. Grössere Schüttungen unterliegen der UVP-Pflicht.

## 7 EVALUATION VON BEISPIELEN AUS DER PRAXIS

### 7.1 AUSWAHL DER ZU BEURTEILENDEN PROJEKTE

Die Projektbeispiele wurden sowohl nach unterschiedlichen Verwertungszwecken als auch nach unterschiedlichen Gewinnungsorten des Aushubs ausgewählt. Dabei wurden vorwiegend solche Beispiele betrachtet, bei denen der Aushub von nur einer Aushubquelle stammt. Bei der Untersuchung wurden (mit Ausnahme eines Beispiels - Kiesgrube Hard, Untersiggenthal, AG; siehe Kapitel 7.3.7) explizit solche Schüttungen betrachtet, für die keine klassische Deponieplanung erfolgte, sondern der landschaftsgestalterische Mehrwert im Vordergrund stand. Bei klassischen „Aushubdeponien“, bei denen das Material fast immer aus verschiedenen Quellen stammt, ist die landschaftsgestalterische Zielsetzung in der Regel eine andere. Es geht in diesen Fällen vorwiegend darum, die Landschaftsbelastung durch eine gute Integration zu minimieren bzw. im ökologischen Bereich zu kompensieren.

Für das genannte Beispiel, bei dem der Aushub aus mehr als einer Quelle stammte, liess sich die Herkunft des Materials im Einzelnen nicht mehr rekonstruieren. Es wird angenommen, dass die Koordination von Aushubaufkommen und benötigten Massen zum Einbau mittels einer eher informellen Börse und weitgehend über mündliche Kontakte geregelt wird.

Da der anfallende Aushub in der Schweiz etwa gleichermassen aus dem Hoch- und Tiefbau stammt (vgl. Kapitel 3), werden Projekte aus den beiden genannten Sektoren untersucht. Weiterhin wurden für die Fallstudien Beispiele sowohl innerhalb als auch ausserhalb der Bauzone untersucht.

Im Weiteren war die Zugänglichkeit der Informationen ein bestimmendes Auswahlkriterium. Generell war die Bereitschaft der Büros, unentgeltliche Auskünfte zu erteilen, sehr gering.

Es wurden keine Negativ-Beispiele für die Aushubverwertung bzw. Beispiele mit negativen Folgen gefunden. Es ist davon auszugehen, dass solche Projekte, wenn sie existieren, im Rahmen der Recherche für diesen Bericht nicht preisgegeben worden sind.

## 7.2 KRITERIENKATALOG

Für die systematische Auswertung der Projektbeispiele wurde der nachfolgend erarbeitete Kriterienkatalog verwendet:

### 7.2.1 ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND DES PROJEKTES

#### **Grund für den Eingriff**

Dabei wird ein kurzer Überblick über das Projekt gegeben, ergänzt mit Fotos und/oder Plänen.

#### **Organisation des Eingriffs**

- Materialmengen: Welche Aushubmengen wurden verwertet?
- Materialherkunft: Wurde Material von derselben Baustelle verwertet, wurde zusätzlich noch Material zu- oder abgeführt, wie waren die Transportdistanzen?
- Zeitliche Dimension: In welchem Zeitraum wurde Aushub geschüttet?

#### **Rechtliche Rahmenbedingungen**

- Welche kantonalen Vorschriften waren zu beachten?
- Welche Bewilligungen waren erforderlich? Wie war der Ablauf des Bewilligungsverfahrens?
- Welche Hindernisse mussten überwunden werden? Gab es baurechtliche oder raumplanerische Konflikte und Einsprachen?

### 7.2.2 ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG

Welchen Hauptzweck erfüllt die Aufschüttung?

- Erholungsfunktion: Spielplätze, Aussichtspunkte, Golf- und Sportplätze, Pärke etc.
- Gestaltungsfunktion: Integration in die Landschaft / Umgebung, Schaffung von Landschaftskammern, Aufwerten des Landschaftsbildes etc.
- Ökologische Funktion: Welche Lebensräume entstanden auf der oder um die Schüttung?
- Schutzfunktion: Sichtschutz, Lärmschutz, Schutz vor Naturgefahren, Schutz von Lebensräumen etc.

### 7.2.3 BAUTECHNISCHE UMSETZUNG

- Wie wurde das Projekt realisiert? (bautechnische Beschreibung vom Aufbau, Bauablauf und Rekultivierung)
- Welches waren die kritischen auffüllungstechnischen Punkte?
- Welches waren die kritischen rekultivierungstechnischen Punkte?
- Wie mussten die Massnahmen an die Aushubqualität angepasst werden?
- Brauchte es ingenieurbioologische Massnahmen, Bepflanzung etc.?

### 7.2.4 QUALITÄTEN DER AUFSCHÜTTUNG, VERGLEICH VORHER – NACHHER

#### **Ökologische Qualität des Eingriffs**

- Welche Lebensräume wurden zerstört?
- Wurden wertvolle neue Lebensräume geschaffen?
- Wurde in einen intakten oder in einen bereits anthropogen veränderten Boden eingegriffen?
- Wie lang waren die Transportwege?

#### **Ästhetik, Gestaltung der Aushubverwertung**

- Wie wurde die Aufschüttung in die Landschaft integriert?
- Gibt es einen ästhetischen Mehrwert durch die Schüttung?

7.3 FALLBEISPIELE

Projekt	Hauptzweck				Zone	Materialherkunft	Kurzbeschreibung, Stichworte	Aushubmenge	Auftraggeber / Auftragnehmer, beteiligte Büros, Kontaktpersonen
	Gestaltung	Erholung	Ökologie	Schutz					
				<b>Sonstige</b>					
1	Inselschüttung Urnersee	X	X	X	ausserhalb Bauzone	Tunnelbau (Bahn und Strasse)	Aufschüttung aus Ausbruchmaterial Tunnelumfahrung Flüelen	1.8 Mio. m <sup>3</sup>	ilu AG, Uster
2	Park und Sportanlage Gries, Volketswil, ZH	X	X		Erholungszone	Tiefbau	Verwertung des anfallenden Aushubs durch Umgebungsgestaltung	ca. 50'000 m <sup>3</sup>	O.Vogel, planikum, Zürich
3	Überdeckung Entlisberg	X	X	X	Freiheitszone	Strassenbau	Lärmschutz, Verwertung aus Uetlibergtunnel	ca. 200'000 m <sup>3</sup>	asp Landschaftsarchitekten AG, Zürich
4	Opferpark, Opfikon, ZH	X	X	X	Erholungszone	Hochbau	Lärmschutzwall, Seeabdichtung	56'800 m <sup>3</sup>	Hager Landschaftsarchitektur, Zürich
5	Irchelpark, Zürich	X	X		Freiheitszone	Hoch- und Tiefbau	Verwertung des anfallenden Aushubs zur Umgebungsgestaltung	400'000 m <sup>3</sup>	asp Landschaftsarchitekten AG, Zürich
6	Reusstalmelioration, Ginz Rottenswil, AG	X	X	X	ausserhalb Bauzone	Aushub aus Riedwiesenregeneration	Rekonstruktion des Hochwasserschutzdammes	3'100 m <sup>3</sup>	Seippel Landschaftsarchitekten GmbH, Wettingen
7	Kiesgrube Hard, Untersiggenthal, AG		X	X	ausserhalb Bauzone	diverse Baustellen	3 m Überhöhung der Ebene, Wildtierkorridor, Schutz vor angrenzender Überbauung	360'000 m <sup>3</sup>	Seippel Landschaftsarchitekten GmbH, Wettingen
8	Wohnsiedlung, Uster, ZH	X	X		Wohnzone	Hochbau	Umgebungsgestaltung, Schlittelhügel	unbekannt	P. Stopper, Uster
9	Seeufergestaltung Stampf, Jona, SG	X	X		ausserhalb Bauzone	Wasserbau	Gestaltung Flachufer und Insel mit Aushub aus Hafenbecken	ca. 20'000 m <sup>3</sup>	KIBAG Bäch, P. Zingg, Bäch
10	Seeufergestaltung Staad Ost, Thal, SG	X	X		Grünzone	Wasserbau	Gestaltung Flachufer und Umgebung Bodenseerundweg	> 10'000 m <sup>3</sup>	Oeplan, Thomas Oesch, Balgach
11	Sanierung Aabach, Schmerikon			X	ausserhalb Bauzone	Wasserbau	Abweisdamm für Hochwasser-Sollentlastungen: ca. 5'000 m <sup>3</sup> / Gestaltung der Liegewiese im Strandbad: ca. 3'000 m <sup>3</sup>	8'000 m <sup>3</sup>	Gemeinde Schmerikon, R. Koller, Schmerikon
12	Überbauung Hannover-Kronsberg	X	X	X		Hochbau, Bau von Infrastrukturanlagen	Konzept für ökologisches Bodenmanagement bei Planung und Bau einer neuen Überbauung	ca. 700'000 m <sup>3</sup>	Landeshauptstadt Hannover, D, H. Kamieth

### 7.3.1 SEESCHÜTTUNG URNERSEE, UR

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

##### Grund für den Eingriff

Durch die Ausbaggerung von Kies im Urnersee während der letzten 100 Jahre verschob sich die Uferlinie bis 300 m landeinwärts, riesige Landflächen gingen verloren. Nicht nur für die auf Flachwasserzonen angewiesenen Lebewesen, sondern auch für die Erholungssuchenden hatte dies negative Auswirkungen (Baggerlöcher als Gefahr beim Baden). Die Aufschüttung von sechs Inseln und Flachwasserzonen im Urnersee hatte zum Ziel, diesen Missstand zu beheben.



(Quellen: <http://www.4waldstaettersee.ch/boxalino/files/VierwaldTheme116image1Thumb.jpg> [Abb. links], <http://www.afu-uri.ch/DesktopModules/ViewImage.aspx?ImageId=666> [Abb. rechts])

##### Organisatorische Rahmenbedingungen

Materialmenge	3.3 Mio. t = 1.8 Mio. m <sup>3</sup> Davon 400'000 t für Naturschutzinseln 700'000 t für Badeinseln 2.2 Mio. t für Flachwasserzonen
Materialherkunft	Ausbruchmaterial aus der Umfahrung Flüelen (1 Mio. t Sandstein) und des Gotthardbasistunnels (2.3 Mio. t)
Zeitliche Dimension	Schüttungen während 6 Jahren

##### Rechtliche Rahmenbedingungen

Kantonale Vorschriften	Da eine Schüttung von Ausbruch- und Aushubmaterial in Gewässern in jedem Fall eine Belastung für das aquatische System darstellt, sind diese aufgrund von Artikel 39 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (GSchG) grundsätzlich verboten. Als Ausnahmen dürfen die Kantone unter eng begrenzten Randbedingungen solche Schüttungen bewilligen. Voraussetzung dazu ist eine ökologische Aufwertung bzw. eine umweltverträgliche Ausgestaltung.  Reussdeltagesetz vom 1.12.1985: Das Gesetz bezweckt die integrale Erhaltung der wertvollen Gewässer- und Uferlandschaften und Massnahmen gegen Landverlust durch Erosion (Stoppen des Landverlustes durch die Schaffung von vorgelagerten Inseln). Auch: Abgrenzung von Naturschutz-/Landschaftsschutzgebieten und Wirtschafts-/Nutzungsgebieten, Regelung der Konzession für die Kiesausbeutung Reussdelta.
Bewilligungen	Das Projekt unterliegt der eidgenössischen UVP (UVPV Anhang Ziffer 30.3: Schüttungen in Seen von mehr als 10'000m <sup>3</sup> ).

Bewilligungsverfahren	<p>Massgebliches Verfahren war Projektgenehmigung nach kantonalem Wasserbaugesetz (Wasserbaugesetz [WBG] vom 30.11.1980). Das Auflageprojekt mit UVB wurde während 30 Tagen in den betroffenen Gemeinden aufgelegt (Art. 12 WBG und Art. 20 UVPV). Der Regierungsrat entscheidet auf Grund der Gesamtbeurteilung des Amtes für Umweltschutz. Zusätzlich zur Genehmigung nach Wasserbaugesetz brauchte es eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung gemäss eidgenössischem Gewässerschutzgesetz (GSchG Artikel 39) und eine fischereiliche Bewilligung nach Art. 8 des Bundesgesetzes über die Fischerei.</p> <p>Weil das BLN-Gebiet Vierwaldstättersee betroffen war, musste auch eine Stellungnahme der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) eingeholt werden.</p> <p>1993: Genehmigung des Projektes Inselgruppen durch Regierungsrat 1994: Ausführungsprojekt Inselgruppen Reussdelta 1996: Vorprojekt und UV-Voruntersuchung</p>
-----------------------	--

Hindernisse/Konflikte	Weder gegen das Auflageprojekt „Inselgruppen Reussdelta“ noch gegen das Projekt „Regenerierung Reussdelta“ sind Einsprachen eingegangen.
-----------------------	--

**ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG**

Gestaltung	Die Inseln weisen verschiedene Formen auf, teilweise sind diese sehr natürlich, teilweise aber auch künstlich (kreisförmige Insel). Nur 1% des Aushubs ist als Inseln sichtbar, der grösste Teil der Aushubverwertung befindet sich unter Wasser.
Erholung	Einige der Inseln dienen als neue Erholungsflächen auf dem Urnersee.
Ökologie	Es entstanden neue Flachwasserbereiche als wichtige Lebensräume, Refugien für Tiere.
Schutz	Die Flachwasserzonen und die Inseln schützen das Ufer vor Wellenschlag.

**BAUTECHNISCHE UMSETZUNG**

Das Projekt Seeschüttung ist einzigartig in der Schweiz, weshalb bei der bautechnischen Umsetzung nicht auf vergleichbare Erfahrungen zurückgegriffen werden konnte.

Für die Schüttungen wurde mit einem künstlichen Hafen gearbeitet, der sich metergenau verschieben liess. Navigiert wurde mittels GPS. Dank der „Schürzen“ an den Schiffen, von der Wasseroberfläche bis tief ins Wasser reichend, konnte eine übermässige Seetrübung verhindert werden. Für die Gestaltung und Planierung wurden Bagger eingesetzt, von den Inseln aus und vom Wasser her. Ausserdem wurden vorwiegend aus gestalterischen Gründen diverse Schilfpflanzungen getätigt.

**QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS**

**Ökologische Qualität des Eingriffs**

Das Ausbruchmaterial wurde mit der Bahn und dem Schiff transportiert, insgesamt waren 11'000 Schüttfahrten mit dem Klappschiff notwendig.

Durch die Schüttungen wurde das Reussdelta aufgewertet und es wurden neue Lebensräume geschaffen oder nach jahrelangem Kiesabbau wiederhergestellt.

Das Prinzip der Nachhaltigkeit war bei diesem Projekt sehr wichtig und wird in der Literatur mehrfach erwähnt. Das Projekt erhielt zudem die SIA-Auszeichnung „Umsicht 2006/2007“.

### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Natürliche und künstlich wirkende Inseln wechseln einander ab, der Eingriff bleibt ablesbar. Der Künstler wollte mit der bekannten Ringinsel „ein Zeichen setzen, ohne die freie Sicht zu trüben“.

Die Inselschüttungen im Urnersee stellen gemäss dem Bericht der Jury, welche die oben genannte SIA Auszeichnung vergab, eine „einzigartige Kombination von Landschaftsgestaltung und Naturschutz in einem kulturell bedeutsamen Raum als wegweisend für die künftige Gestaltung von Kulturlandschaften mit hohem Konfliktpotential dar“.

### BEMERKUNGEN

Die Kosten von 25 Mio. CHF wurden durch die Materiallieferanten getragen.

Informationsquellen:

Edi Schilter, Projektleiter Seeschüttung; ZURFLUH ET AL 2006

### 7.3.2 PARK UND SPORTANLAGE GRIES, VOLKETSWIL, ZH

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

##### Grund für den Eingriff

Auf einer bereits rekultivierten Kiesgrube wurde eine Sport- und Parkanlage erstellt. Das abfallende Terrain bedingte einen Materialabtrag für die Sportplätze. Das Ziel des Projektes war es, eine ausgeglichene Massenbilanz zu erhalten, weshalb das überschüssige Material unter Einbezug der Topographie vor Ort zur Modellierung des Parks verwendet wurde.



Plan / Bild Park und Sportanlage Gries Volketswil (Quelle: www.volketswil.ch, April 2008)

##### Organisatorische Rahmenbedingungen

Materialmenge	40'000 – 50'000m <sup>3</sup> , davon:	20'000m <sup>3</sup> Ober- und Unterboden ca. 25'000 m <sup>3</sup> sauberer Aushub ca. 8'000 m <sup>3</sup> überwachungsbedürftiges Material
Materialherkunft	Gelände vor Ort	
Zeitliche Dimension	Geländemodellierung während eines Jahres	

<b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b>	
Kantonale Vorschriften	Das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich war von Anfang an in das Projekt involviert. Nebst dem kantonalen Bau- und Planungsgesetz musste zudem die kantonale Altlastenverordnung beachtet werden, da es sich teilweise um Verdachtsflächen handelte. Aufgrund der vorhandenen Gewässer innerhalb des Perimeters musste auch das Gewässerschutzgesetz beachtet werden. Im Weiteren verpflichtend war die kantonale Richtlinie zur Rekultivierung.
Bewilligungen	Der Park und die Sportanlagen befinden sich in einer Erholungszone, weshalb eine Baubewilligung durch die Gemeinde eigentlich ausreichen würde (Bauen innerhalb der Bauzone). Eine Bewilligung durch den Kanton war trotzdem notwendig, da sich Teile des Gebietes in einer Grundwasserschutzzone befinden und Gewässer tangiert sind. Eine weitere kantonale Bewilligung für Bauten auf belasteten Standorten war notwendig.
Bewilligungsverfahren	Das Bewilligungsverfahren dauerte insgesamt 4 Monate. Das kantonale Verfahren dauerte 2 Monate. Alle kantonalen Ämter wurden vorinformiert und gaben bekannt, welche Unterlagen eingereicht werden mussten. Der Kanton koordinierte dieses Verfahren innerhalb der verschiedenen Ämter, so dass seitens der Bauherren nur ein Dossier an eine Stelle eingereicht werden musste. Die Gemeinde gab anschliessend die Baubewilligung.
Hindernisse/Konflikte	Durch einen runden Tisch am Anfang der Planung wurden alle Beteiligten miteinbezogen. Damit konnte das Verfahren beschleunigt und Konflikte verhindert werden. Dank guter Kommunikation und Vorinformation gab es keine Einsprachen.
<b>ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG</b>	
Gestaltung	Der Aushub wurde vollumfänglich wieder zur Geländemodellierung eingesetzt. Der Park stellt eine klare Siedlungskante dar, darin integriert ist eine aus Aushub geschüttete Arena.
Erholung	Zusätzlich zur Parklandschaft wurden Sportplätze gebaut. Speziell der Erholung dienend wurden mit dem Aushub Aussichtspunkte geschüttet.
Ökologie	Durch das Projekt entstanden neue Lebensräume. Besonders wertvoll sind die gut besonnten Hanglagen, welche dank der Aufschüttungen entstanden sind.
Schutz	-
<b>BAUTECHNISCHE UMSETZUNG</b>	
<p>Ablauf der Aufschüttungsarbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abstossen und fachgerechte Deponierung des Oberbodens</li> <li>▪ Sanierung des belasteten Standorts</li> <li>▪ teilweise Verwendung des sauberen Aushubs für nichtgebundene Wege (kiesiges Material)</li> <li>▪ Rohplanie</li> <li>▪ Oberboden- und Unterbodenrekultivierung</li> <li>▪ Ansaat mit Schnittgutübertragung</li> </ul> <p>Auffüllungstechnisch schwierig war die Koordination des Materialflusses innerhalb der Baustelle, zudem konnte nur bei gutem Wetter gearbeitet werden.</p>	

Rekultivierungstechnisch anspruchsvoll war die Deponierung des Oberbodens. Dieser hat aufgrund der geringen Schütthöhe sehr viel Platz in Anspruch genommen. Auch hier spielte das Wetter eine grosse Rolle. Das anstehende kiesige Material wurde wieder eingebaut und für die Böschungen auch als Gestaltungselement verwendet. Der teilweise vorhandene nicht tragfähige Aushub musste mit Kalk stabilisiert werden.

## **QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS**

### **Ökologische Qualität des Eingriffs**

Die Transportdistanzen des Materials innerhalb der Baustelle waren gering (bis zu 500 m) und wurden mit dem LKW durchgeführt. Der Boden war durch die früher vorhandene Kiesgrube bereits vor dem Eingriff anthropogen verändert, es fand also kein Eingriff in einen ungestörten Boden statt.

Vor dem Eingriff waren auf dem Gebiet bereits Magerwiesen vorhanden, durch den Eingriff haben die Lebensräume jedoch an Vielfalt gewonnen. Es sind südexponierte Lagen, wechselfeuchte Senken, Feuchtstellen und Kiesflächen als Pufferzonen entstanden. Durch den Verzicht von Oberbodenauftrag an bestimmten Stellen konnten magere Standorte geschaffen werden, die Schnittgutübertragung sorgte für gutes Anwachsen von regionalen Arten. Ein Teil des Oberbodens musste deshalb andernorts verwendet werden.

### **Ästhetische Qualität des Eingriffs**

Bei der Umgebungsgestaltung wurde auf die bestehende Topographie eingegangen, eine ganzheitliche Integration in die Landschaft wurde angestrebt. Die Landschaft wurde durch Aussichtspunkte akzentuiert und der Park bildet einen klaren Siedlungsabschluss.

## **BEMERKUNGEN**

Die Bauarbeiten sind noch nicht abgeschlossen.

Informationsquelle:

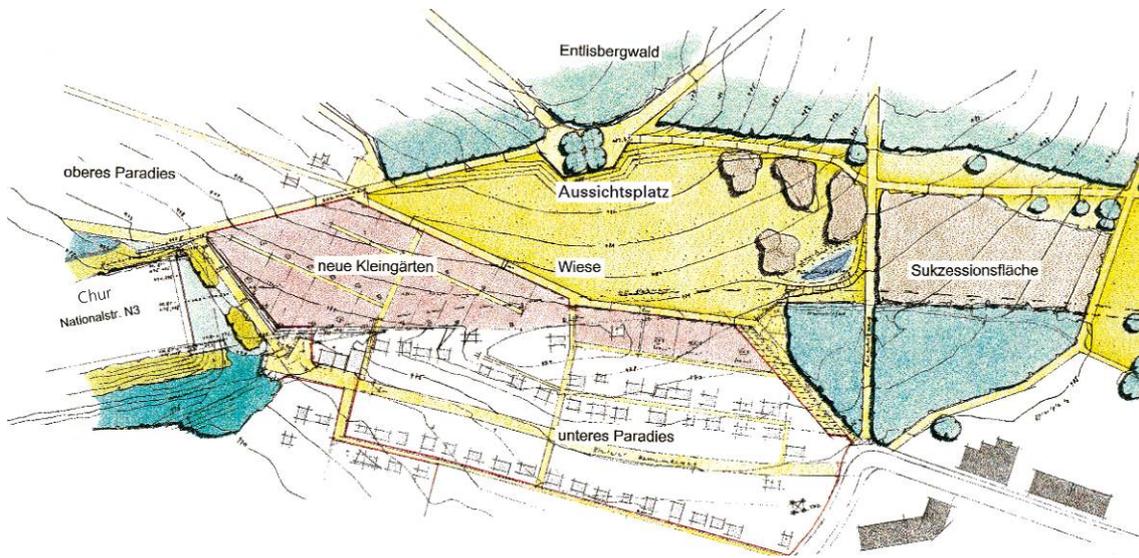
Oliver Vogel, planikum GmbH Landschaftsarchitektur und Umweltplanung Zürich

### 7.3.3 ÜBERDECKUNG ENTLISBERG, ZÜRICH, ZH

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

##### Grund für den Eingriff

Der Bau der A3 schaffte vor gut 30 Jahren eine Teilung zwischen dem Siedlungsgebiet Wollishofen und dem bewaldeten Moränenzug Entlisberg. Damit wurde das Naherholungsgebiet Entlisberg in zwei Teile zerschnitten. Mit dem Bau der Überdeckung Entlisberg im Rahmen des Projektes der Westumfahrung Zürich wurde das Gebiet auf einer Länge von 550 m wieder zusammengefügt. Für die Überdeckung wurde das Ausbruchmaterial des Uetlibergtunnels verwendet. Damit wurde im angrenzenden Wohnquartier der notwendige Lärmschutz gewährleistet und es entstanden insgesamt über 50'000 m<sup>2</sup> Grün-, Garten- und Waldflächen.



Übersichtsplan



Tunnelröhren vor der Überschüttung (26.03.2003)



Überschüttung erstellt, mittlerer Teil (18.09.2003)



Südportal mit den neuen Familiengärten (15.09.2005)



Neues Biotop auf dem Entlisberg (15.09.2005)

(Quelle: [http://www.westumfahrung.ch/html/index.html?wu\\_content\\_frame=/html/westumfahrung/projekt/zh\\_sued/entlisberg.html](http://www.westumfahrung.ch/html/index.html?wu_content_frame=/html/westumfahrung/projekt/zh_sued/entlisberg.html))

### Organisatorische Rahmenbedingungen

Materialmenge	etwa 200'000 m <sup>3</sup>
Materialherkunft	Tunnelausbruch aus dem Uetlibergtunnel und Tunnelausbruch aus dem SBB-Tunnel Zürich – Thalwil Das Material stammt mehrheitlich aus der Molasse (Wechselagerung von Sandstein- und Mergelschichten).
Zeitliche Dimension	Arbeiten an der Überdeckung während 6 Jahren

### Rechtliche Rahmenbedingungen

Kantonale Vorschriften	Bundesrechtliche Vorschriften, insbesondere UVP-Pflicht, also Umweltschutzgesetz, Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung sowie begleitende Wegleitungen und entsprechenden kantonale Rechtsgrundlagen.
Bewilligungen	Teil des UVP-pflichtigen Nationalstrassenprojekts. Der Regierungsrat legte per Beschluss 1993 ökologische Ersatzstandorte und Ausgleichsmassnahmen gemäss des Landschaftspflegerischen Begleitplanes fest.
Bewilligungsverfahren	Die verschiedenen Massnahmen wurden zwischen städtischen Ämtern (Garten- und Landwirtschaftsamt, Forstamt, Tiefbauamt) und den kantonalen Behörden (Baudirektion) koordiniert. Besprechungen mit dem Verein für Familiengärten Zürich (Ortsgruppe Wollishofen) sowie dem Quartiersverein Wollishofen ermöglichten die Berücksichtigung von Interessen der Bevölkerung bei der Gestaltung der Überdeckung.
Hindernisse/Konflikte	Einsprachen im Rahmen des Bewilligungsverfahrens für den Autobahnbau; spezielle für die Überdeckung Entlisberg sind keine Hindernisse oder Konflikte bekannt.

## ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG

Gestaltung	topographische Ergänzung des Entlisberges, Wiederherstellung der durch den Autobahnbau zerschnittenen Landschaft
Erholung	Herstellen neuer Naherholungsflächen inkl. Aussichtspunkt
Ökologie	Neue Lebensräume, Verbindungen
Schutz	Lärmschutz

## BAUTECHNISCHE UMSETZUNG

Der Autobahntunnel wurde im Tagbauverfahren erstellt. Auf die fertigen Tunnelröhren wurde das Aushubmaterial aus dem Uetlibergtunnel aufgetragen. In Teilflächen wurde Humus aufgetragen.

## QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS

### Ökologische Qualität des Eingriffs

Durch die Überdeckung wurde eine Verbindung der durch die Autobahn zerschnittenen Lebensräume hergestellt. Auf Rohbodenflächen wurde mit punktuellen Startpflanzungen ein Wachstumsprozess initiiert, bei dem nach und nach über Kräuter, Gräser, Spontan- und Pioniervegetation (mit ständig wechselndem Aspekt) wieder ein Wald entsteht. Weitere Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen beinhalten die Schaffung von Magerwiesen, Aufforstungen, Massnahmen zur Förderung von Amphibien (Feuchtbiopt) und Wildbienen sowie die Schaffung von Obstgärten und Familiengärten. Der Gewinnungsort des Ausbruchmaterials war in unmittelbarer Nähe, die Transportdistanz deshalb gering.

### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Durch das Projekt wurde der Entlisberg topographisch wiederhergestellt. Am Ende des Waldentwicklungsprozesses wird die durch den Autobahnbau entstandene Waldschneise wieder zusammengewachsen sein, womit auf der Überdeckung zwei raumbildende Landschaftskammern entstehen. Der höchste Punkt der Überdeckung in der südlichen Landschaftskammer wurde zu einem Aussichtsplatz mit Brunnen und Sitzmöglichkeiten ausgebildet. Er liegt über leicht abfallendem Gelände und erlaubt bei guter Witterung Weitblicke bis zu den Alpen. Darunterliegende Wiesenbereiche bieten grosszügige Bereiche für Spiel und Erholung. Die neuen Familiengärten verbinden die bereits bestehenden Familiengartenareale. Öffentliche Erschliessungswege machen dieses Areal auch für die Öffentlichkeit zugänglich.

### Informationsquelle:

[http://www.westumfahrung.ch/html/index.html?wu\\_content\\_frame=/html/westumfahrung/projekt/zh\\_sued/entlisberg.html](http://www.westumfahrung.ch/html/index.html?wu_content_frame=/html/westumfahrung/projekt/zh_sued/entlisberg.html)

7.3.4 OPFIKERPARK, OPFIKON, ZH

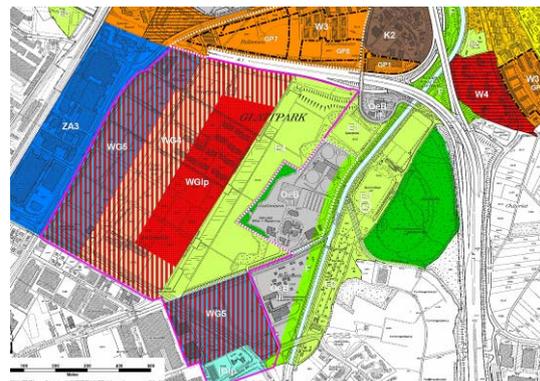
**ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND**

**Grund für den Eingriff**

Im Gebiet Glattpark (Gemeinde Opfikon), einem grossen Entwicklungsgebiet an der Stadtgrenze zu Zürich, entstand nebst einer neuen Überbauung ein neuer Park mit einer Gesamtfläche von 133'700 m<sup>2</sup>. In diesem Park wurde ein künstlicher See angelegt. Mit dem Aushub aus dem See und teilweise mit dem Aushub des naheliegenden Hochbaus wurde der Park gestaltet und ein 11 m hoher Lärmschutzwall erstellt. Besonders zu erwähnen ist die gezielte Materialumlagerung unterschiedlicher Aushubqualitäten je nach Verwertungszweck.

Die Verwertung des Aushubs vor Ort lässt sich mit gestalterischen sowie finanziellen Absichten begründen, da ein Abführen des Materials viel teurer gewesen wäre. Ausserdem mussten Massnahmen gegen den Lärm der Autobahn getroffen werden, was mit dem Aushub auf einfache Art und Weise getan werden konnte.

Die Optimierung der Aushubverwertung wurde erst vorgenommen, als das Gestaltungskonzept bereits vorlag.



**Organisatorische Rahmenbedingungen**

Materialmenge	Insgesamt 125'000 m <sup>3</sup> Abtrag (davon 56'800 m <sup>3</sup> Aushub)
Materialherkunft	Das Material stammt aus dem künstlichen See und teilweise aus dem Aushub der benachbarten Hochbauten. Es ist kiesig und tonig.
Zeitliche Dimension	Gesamte Bauzeit des Parks ca. 1.5 Jahre

<b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b>	
Kantonale Vorschriften	Der Park befand sich ursprünglich in einer Landwirtschaftszone. Zum heutigen Zeitpunkt befindet sich der Park in einer Erholungszone.
Bewilligungen	Für das gesamte Gebiet herrscht Gestaltungsplanpflicht. Bereits während des Quartierplanverfahrens wurde die Auflage für die Parkerstellung gemacht. Zudem wurden dort die Rahmenbedingungen für die Lärmschutzmassnahmen festgelegt. Da ein Geologe in den Bau einbezogen wurde und da keine Materialabfuhr notwendig war, waren keine speziellen Bewilligungen notwendig.
Bewilligungsverfahren	Die Baueingabe an die Gemeinde wurde zusätzlich zum Kanton weitergeleitet und dort genehmigt.
Hindernisse/Konflikte	Keine Einsprachen
<b>ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG</b>	
Gestaltung	Parkgestaltung, Aufwertung der vorher intensiv landwirtschaftlich genutzten Landschaft
Erholung	Parklandschaft inkl. Badensee und Sportplätze
Ökologie	Neue Lebensräume: Wald, Flachwasserzonen, Magerwiesen
Schutz	Lärmschutz
<b>BAUTECHNISCHE UMSETZUNG</b>	
<p>Besonders an diesem Projekt ist nicht nur die Wiederverwertung des Aushubs, sondern auch der gezielte Einsatz nach Aushubqualität und Verwendungszweck. Das auf dem Gebiet vorhandene tonige Aushubmaterial konnte für die Seeabdichtung verwendet werden, das vorhandene kiesige Material wurde verwendet, um die Tonschicht zu schützen. Das Aushubmaterial von weniger guter Qualität wurde zur Schüttung des Lärmschutzwalles verwendet.</p> <p>Der Oberboden wurde ebenfalls wiederverwertet. Dazu wurde auf den Wiesen, auf den Sportplätzen wie auch auf den neu angelegten Waldflächen etwas mehr Humus aufgetragen als vorher (vorher 17 cm, neu 20 cm auf der Wiese und 40 cm auf den Waldflächen)</p> <p>Ablauf: Nach der Abtragung und fachgerechten Deponierung des Humus wurde ein Testsee erstellt, in welchem die Abdichtung mit dem vorhandenen tonigen Aushubmaterial überprüft wurde.</p> <p>Anschliessend wurden See, Wald und am Schluss die Wiesenflächen fertig gestellt.</p> <p>Die grosse Schwierigkeit in der Auffüllung wie auch in der Rekultivierung war der Flächenverbrauch durch die Umlagerung der verschiedenen Aushub- und Humusdepots. Durch die Bauarbeiten entstand vermischtes Humus-Aushubmaterial, welches dann nur noch für die Wallerschüttungen verwendet werden konnte.</p> <p>Dieser 11 m hohe Wall wurde zudem mit schlechtem Schüttmaterial mit grossem Feinanteil erstellt. Dies erforderte nebst dem schichtenweisen Einbau und Verdichten laufend Messungen durch einen Geologen. Der Baufortschritt musste fortwährend der Qualität des Aushubs angepasst werden. Zum Schluss wurde der Wall angesät. Die Konsequenz des schlechten Schüttmaterials war, dass die Form nicht sehr präzise umgesetzt werden konnte (teilweise oberflächliche Erosion, Sackungen).</p>	

## QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS

### Ökologische Qualität des Eingriffs

Die Transportdistanzen sind verhältnismässig gering, da das Material aus der unmittelbaren Umgebung stammt. Aufgrund der Parkgrösse betrug die Länge der Baupiste während gewisser Bauphasen bis zu 1.2 km. Der gesamte See wurde nur mit vor Ort vorhandenen Materialien angelegt, eine Materialzufuhr von ausserhalb des Gebietes war nicht notwendig.

Ursprünglich befand sich im Gebiet ein Ried, welches aber bereits lange vor Baubeginn trockengelegt wurde, es waren daher bereits anthropogen beeinflusste Böden vorhanden. Die Vielfalt an Lebensräumen hat durch den Parkbau, insbesondere durch die differenzierte Modellierung, zugenommen. Wo früher eine einheitliche, intensiv genutzte Landwirtschaftsfläche bestand, wurden Waldflächen, ein See inkl. Flachwasser- und Uferzone angelegt. Ein Teil des Gebietes befand sich auf einem belasteten Standort (ehem. Industriegebiet) welches bereits vor Baubeginn saniert wurde, was ebenfalls einen ökologischen Gewinn darstellt.

### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Der Park wurde in eine typische, von einer Autobahn durchschnitten Agglomerationslandschaft gebaut. Es gab keine sensiblen Elemente, auf welche Rücksicht genommen werden musste. Das umgesetzte Gestaltungskonzept sieht den See als eine klare Stadtkante, die angelegten Waldflächen als eine weiche Grenze. Der Lärmschutzwall war Auflage innerhalb des Quartierplanverfahrens und wurde so geometrisch, wie mit dem vorhandenen Aushub überhaupt möglich angelegt. Durch die Parkgestaltung fand eine Aufwertung des Landschaftsbildes statt.

#### Informationsquelle:

Patrick Altermatt, Hager Landschaftsarchitektur AG (Ausführungsplanung des Projekts)

Entwurf: Kiefer, Berlin

### 7.3.5 IRCHELPARK, ZÜRICH, ZH

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

##### Grund für den Eingriff

Der Irchelpark in der Stadt Zürich wurde von 1979 bis 1986 im Rahmen des Neubaus Universität Irchel gebaut. Die eigentliche Parkanlage ist rund 32 ha gross, die künstlichen Gewässer nehmen etwa ein Fünftel der Gesamtfläche ein.

Die Grünflächen sind mehrheitlich Magerwiesen, die aufgrund des nährstoffreichen Untergrundes zu Fettwiesen tendieren. Hecken und Bäume sind hauptsächlich in den Randzonen als zusätzlicher Immissionsschutz angepflanzt.

Die Teichanlage ist von einem Schilfgürtel und dichten Hecken umgeben, hinter denen sich Bäche befinden, die auf schmalen Feldwegen erreicht werden können. Dazwischen erstreckt sich ein Netz von Spazierwegen.

Der Aushub aus den Neubauten wurde auf dem Gelände verwertet. Mit Hilfe dieser Verwertung des Aushubs vor Ort konnte eine naturnahe Parkgestaltung mit neuer Topographie realisiert werden. Zudem waren die Transportdistanzen des Aushubmaterials sehr gering.



(Quelle: [www.zuerich.ch](http://www.zuerich.ch))



(Quelle: www.aspland.ch)

### Organisatorische Rahmenbedingungen

Materialmenge	400'000 m <sup>3</sup>
Materialherkunft	Hochbauten vor Ort (Uni und Tiefgarage)
Zeitliche Dimension	7Jahre (1979-1986)
Rechtliche Rahmenbedingungen	
Kantonale Vorschriften	Vorgabe des Kantons war es, die Transportdistanzen gering zu halten. Das AWEL forderte als Ausgleich zum Projekt eine Bachöffnung.
Bewilligungen	Baubewilligung
Bewilligungsverfahren	Normales Bewilligungsverfahren
Hindernisse/Konflikte	Es waren Volksabstimmungen notwendig.

### ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG

Gestaltung	Gestaltung eines naturnahen Parks Die Hügelzüge sind in die Topografie eingeplant und schaffen dadurch differenzierte Landschaftsräume.
Erholung	Erholungsfunktion des entstandenen Parks
Ökologie	Magerwiesen, Wildhecken und Feuchtbiotope wurden angelegt.
Schutz	Die Aufschüttungen dienen auch zum Schutz vor Lärmimmissionen der stark befahrenen Einfallsachse in die Stadt Zürich.

### BAUTECHNISCHE UMSETZUNG

Die bautechnische Umsetzung erfolgte mit grossen Strassenbaumaschinen, das Problem dabei war die Verdichtung der Böden wie auch des Untergrunds durch diese schweren Geräte. Aufgrund der Aushubqualität (bindiges Material) mussten Teile des Gebietes drainiert werden.

## QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS

### Ökologische Qualität des Eingriffs

Bevor das Projekt realisiert wurde, befanden sich in dem Gebiet mittelintensiv genutztes Ackerland und Obstwiesen. Diese ökologische Qualität wurde durch das Projekt und die extensive Auslegung übertroffen.

Der Umgang mit dem Oberboden war aus heutiger Sicht nicht fachgerecht, da riesige Humusdepots auf verdichtetem Untergrund angelegt wurden.

Die Transportdistanzen waren gering (bis zu 500 m) und wurden per LKW zurückgelegt.

### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Es gab keine sensiblen Elemente in der Umgebung, welche berücksichtigt werden mussten. Durch die Erschaffung einer neuen Topographie wurden die Schüttungen in die Umgebung integriert. Das Stadtgebiet Zürich wurde durch die Schaffung eines naturnahen Parks aufgewertet.

## BEMERKUNGEN

Das Projekt wurde vor rund 30 Jahren erstellt, weshalb die bautechnische Umsetzung aus der heutigen Sicht nicht mehr fachgerecht erscheint. Ausserdem bedingt das Alter des Projekts den erschwerten bis unmöglichen Zugang zu weiteren Detailinformationen.

Informationsquelle:

A. Lanz von asp Landschaftsarchitekten AG, Zürich

### 7.3.6 FREILEGUNG DER KLEINEN REUSS, GIRIZ ROTTENSCHWIL, AG

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

##### Grund für den Eingriff

Im Rahmen der Reusstalmelioration wurde in den 80er Jahren ein ca. 300 m langer Abschnitt der kleinen Reuss in Röhren gelegt und der Graben mit dem Material des kleinen Hochwasserschutzdammes verfüllt. Darüber hinaus wurden auch geringe Mengen von Bauschutt in den Graben geschüttet. Der alte Flusslauf gilt als Altlastenverdachtsfläche, die keinen Sanierungsbedarf aufweist. Das neu gewonnene Land von gut 5 ha wurde urbarisiert und einer landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt. Oberhalb und unterhalb der Auffüllung fliesst die kleine Reuss frei entweder durch Riedgebiete oder durch Wald.

Im Rahmen der Aufgabe eines Landwirtschaftsbetriebes konnte die Stiftung Reusstal Kulturland erwerben. Durch eine Landumlegung gelangte sie wieder in den Besitz der damals meliorierten Parzelle. Dies war der Anstoss, die Stille Reuss wieder auszdolen und das Kulturland in feuchte Wiesen und Riedwiesen zurück zu führen. Um Baukosten zu sparen, sollte möglichst wenig Material abgeführt werden. Aufgrund der Altlastenverdachtsfläche im Bereich des ursprünglichen Verlaufs wurde der Lauf der Stillen Reuss neu gelegt. Belastetes Material hätte teuer entsorgt werden müssen. Der Oberboden wurde auf weiten Teilen der Flächen abgetragen und für Bodenverbesserungszwecke auf angrenzenden Äckern aufgetragen, ebenso ein Teil des sandigen Unterbodens. Der andere Teil des Unterbodens sowie ein Teil des Aushubmaterials dienten der Rekonstruktion des alten Hochwasserschutzdammes, der zwar heute keinen Zweck mehr erfüllt, ober- und unterhalb der Fläche jedoch immer noch vorhanden ist. Das kiesige Aushubmaterial wurde auf den künftigen Riedwiesenflächen aufgetragen, um eine breite Standortvariabilität zu erhalten.

Primärer Anstoss war sicher, möglichst kein Aushubmaterial abzuführen, da dies hohe Kosten verursacht hätte. Ursprünglich wollte man das belastete Material in den neuen Damm schütten. Dies war jedoch nicht bewilligungsfähig und hätte hohe Triagekosten verursacht. Mit der Dammschüttung sollte die ursprüngliche Situation in einer neuen deutlich anthropogenen Form wieder hergestellt werden. Der erneute Dammaufbau sollte erkennbar sein und sich gegenüber den alten Dämmen absetzen.



Übersichtsplan



(Quelle: alle Abbildungen Seippel Landschaftsarchitekten GmbH)

### Organisatorische Rahmenbedingungen

Materialmenge	Oberbodenab- und -auftrag je 4'900 m <sup>3</sup> Abtrag Unterboden für Bodenverbesserung 1'600 m <sup>3</sup> Aushub sandiges Material Stille Reuss und Laichgewässer, restliches Unterbodenmaterial für Dammschüttung 3'100 m <sup>3</sup> Kiesig-sandiges Aushubmaterial aus Stillen Reuss für flächenhaften Auftrag 3'600 m <sup>3</sup>
Materialherkunft	zu renaturierende Fläche vor Ort
Zeitliche Dimension	Gesamthaft ca. 8 Monate. Effektive Arbeitszeit 3.5 Monate. Bauarbeiten aufgrund eines nassen Herbstes eingestellt und erst im folgenden Frühjahr wieder aufgenommen.

### Rechtliche Rahmenbedingungen

Kantonale Vorschriften	Baugesetz, Bodenschutzrichtlinien, Richtlinien zum Umgang mit belastetem Material
Bewilligungen	Zonenplanänderungsverfahren, Baubewilligung der Gemeinde und da ausserhalb Baugebiet mit integrierter Zustimmung der kantonalen Verwaltung.
Bewilligungsverfahren	Vorprojekt, Bauprojekt mit Baugesuchsverfahren. Parallel dazu das Zonenplanänderungsverfahren (Giriz war Bestandteil der Umzonung mehrer Flächen gleichzeitig zu Gunsten von Naturschutzzwecken in der Reussebene)

Hindernisse/Konflikte	Das Zonenplanänderungsverfahren führte aufgrund des Widerstandes der Landwirtschaft zu Verzögerungen. Da die Flächen innerhalb des Perimeters nationaler Auengebiete liegen, konnte der Konflikt zu Gunsten des Naturschutzes gelöst werden. Die Dammschüttung wurde von Dritten als billige Entsorgungslösung für Aushubmaterial getadelt.
<b>ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG</b>	
Gestaltung	Schliessung der Landschaftskammer, Rekonstruktion des Dammes als kulturlandschaftliches Relikt
Erholung	Spazierwege führen entlang der renaturierten Fläche. Der Damm ist nicht zu begehen.
Ökologie	Verhinderung negativer Einflüsse durch Düngergaben der Landwirtschaft, Schaffung magerer, eher trockener Wiesenstandorte auf dem Damm, Wiederherstellung von Wasserlauf und Riedwiesen
Schutz	Arrondierung der Schutzgebietsfläche
<b>BAUTECHNISCHE UMSETZUNG</b>	
<p>Zunächst wurde der Oberboden in Teilflächen abgetragen und unmittelbar auf Kulturlandflächen aufgetragen (Bodenverbesserung).</p> <p>Der anschliessend abgetragenen Unterboden wurde in Geländevertiefungen aufgetragen und anschliessend mit Oberboden angedeckt. Im Zuge der Baumassnahmen für den Wasserlauf wurde ebenfalls Unterboden abgetragen, die Dämme wurden aufgeschüttet und angesät. Auf die Renaturierungsflächen wurde kiesig-sandiges Aushubmaterial aufgetragen.</p> <p>Kritische Punkte waren zum einen die Erosion des feinen Materials auf der Dammschüttung und zum anderen die Bodenverdichtung im Kulturland.</p> <p>Voraussetzung für die Bauarbeiten zum Bodenauftrag im Kulturland war eine trockene Witterung sowie eine bodenschonende Arbeitsweise. Aufgrund der Aushubqualität war ein schichtenweises Schütten des Dammes mit gleichzeitiger Verdichtung notwendig. Ausserdem mussten die Dammböschungen flach ausgeformt und sofort angesät werden.</p>	
<b>QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS</b>	
<b>Ökologische Qualität des Eingriffs</b>	
<p>Vor der Melioration bestand das Gebiet aus einem offenen Wasserlauf und Riedwiesen, vor der Renaturierung war es landwirtschaftlich intensiv genutztes Kulturland. Im Bereich des alten Wasserlaufes und des alten Dammes war der Boden bereits vorher anthropogen verändert, die übrigen Flächen waren durch die Rekultivierung von Riedwiesen zu Kulturlandflächen ebenfalls anthropogen beeinflusst (im Rahmen der Melioration resp. der ersten Flusskorrekturen).</p> <p>Der neu erstellte Damm schliesst den Landschaftsraum gegenüber dem Kulturland ab und verhindert damit auch Nährstoffeintrag. Für die Tierwelt entsteht eine abgeschirmte Kammer.</p> <p>Durch den Eingriff wurde ein durchgehend offen fliessender Wasserlauf wiederhergestellt. Zudem wurden Riedwiesen mit Amphibienlaichgewässern sowie extensiv genutzte Wiesen auf feuchten und trockenen Standorten geschaffen.</p> <p>Die Transportwege betragen max. 300 m innerhalb der Baustelle und zu den Auftragsflächen. Der Transport wurde nur mit der Schürfkübelraupe vorgenommen, d.h. Abtrag, Transport und Auftrag erfolgten mit der gleichen Maschine in einem Arbeitsgang.</p>	

### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Die Dammform lehnt sich in der Situation dem alten Verlauf an, wurde jedoch so begradigt, dass ausserhalb eine vernünftige maschinelle Bewirtschaftung möglich wird. Er ist auch leicht höher und aus Stabilitätsgründen breiter als die alten Dämme.

Ansatzpunkte der bestehenden Dämme ober- und unterhalb der Renaturierungsflächen mussten als sensible Elemente in der Landschaft berücksichtigt werden. Der Anfangs- und Endpunkt des neuen Dammes wurde deshalb auf diese auf Ansatzpunkte ausgerichtet. Durch die geometrische Form und die Überhöhung wird die Rekonstruktion verdeutlicht und gegenüber den alten Dämmen abgesetzt. Das Landschaftsbild wurde durch eine Wiederherstellung einer, zwar ebenfalls anthropogen entstandenen, Kulturlandschaft aufgewertet.

### BEMERKUNGEN

Die Rekonstruktion des Dammes und die geometrische Formgebung brauchte einige Überzeugungsarbeit. Die Kostenüberlegungen und die landschaftsgestalterischen Argumente überzeugten schlussendlich. Noch deutlichere, geometrische Überformungen des Dammes wurden abgelehnt. Die Kritik zur billigen Aushubmaterialentsorgung kam von aussenstehenden Dritten, die Aushubdeponien an empfindlichen Stellen realisieren wollten und keine Bewilligung bekamen.

Informationsquelle:	André Seippel, Seippel Landschaftsarchitekten GmbH, Wettingen
Auftraggeber des Projekts:	Stiftung Reusstal, Rottenswil
Projekt, Bauleitung:	Seippel Landschaftsarchitekten GmbH, Wettingen

### 7.3.7 KIESGRUBE HARD, UNTERSIGGENTHAL, AG

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

##### Grund für den Eingriff

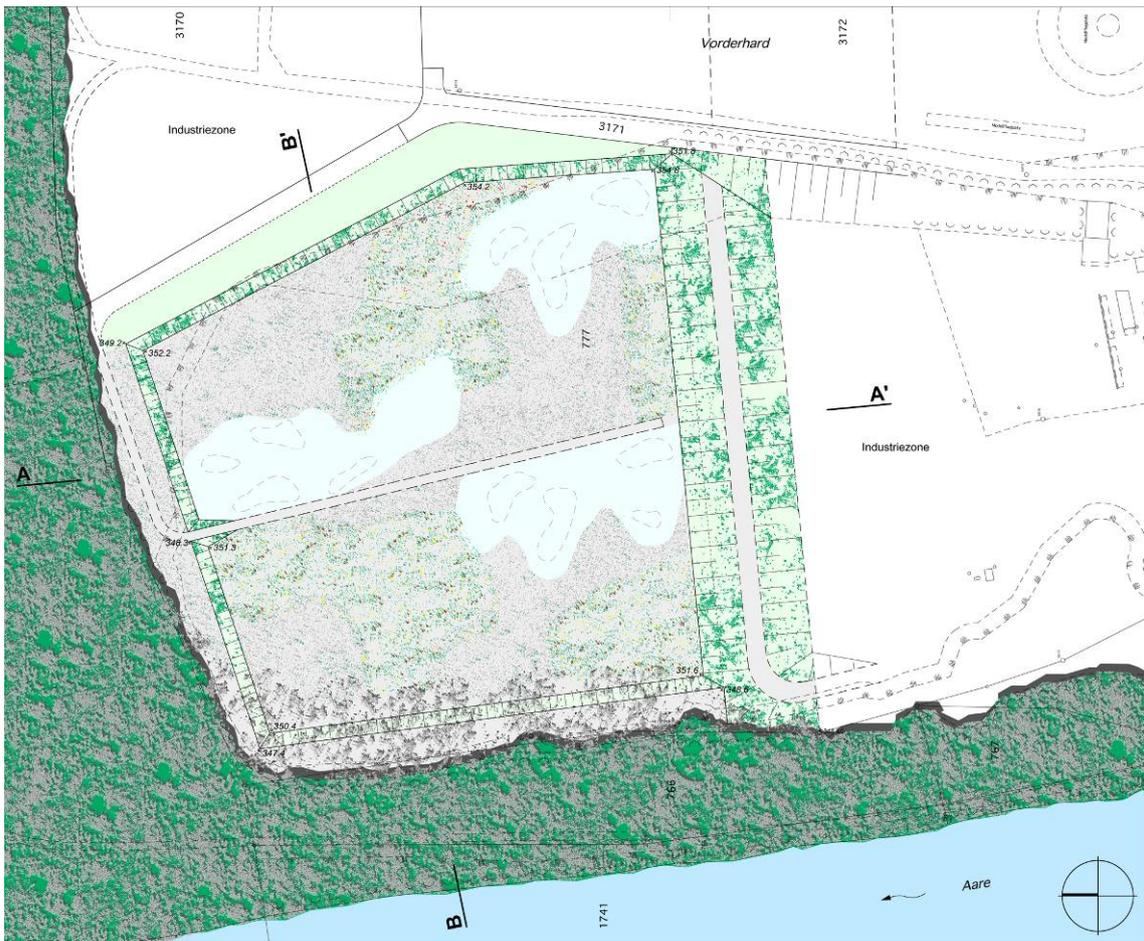
Rekultivierung jenes Teils einer ehemaligen Kiesgrube, welcher mit naturschützerischer Zielsetzung zu rekultivieren ist (der andere Teil ist der Industriezone zugeteilt). Die Zielarten sind per Inventar ermittelt worden (Kreuzkröte, Gelbbauchunke, blauflügelige Sandschrecke, Flussregenpfeifer; Grube und angrenzender Wald sind Aufenthaltsort auf Zugangsweg für Wild zu einem Wildtierkorridor von regionaler Bedeutung). Für die Amphibien hat der Standort kantonale Bedeutung. Es gibt keine Vorschriften ob oder wie viel aufzufüllen ist (erlaubt ist nur sauberes Aushubmaterial). In der Region ist ein grosser Bedarf an Deponievolumen für sauberes Aushubmaterial vorhanden. Die Grube ist zweiseitig von Wald umgeben. Die anderen zwei Seiten werden künftig von Industriebauten begrenzt werden. Es sind grosse Bauvolumina zu erwarten. Die Grube liegt an einem Rundspazierweg, der stark von Hundehaltern begangen ist.

Auf der Sohle der aktuellen Grube lagen ehemalige, ausgetrocknete Absetzbecken. Auf dem nährstoffreichen Material hatte bereits eine starke Verbuschung und Verschilfung eingesetzt. Die hohen Werte (Ziel- und Leitarten) sind angrenzend auf kiesigen Flächen der künftigen Industriebauten zu finden. Es ging also darum, neue nährstoffarme Ruderalflächen und ein ausreichendes Angebot an Pionierlaichgewässern für die Amphibien zu schaffen. Auffüllungen mit sandig-kiesigem resp. lehmigem Aushubmaterial waren zur Erreichung dieser Standortvoraussetzungen dienlich. Zudem waren für das Wild genügend Deckungsstrukturen gegenüber den Immissionen der Industriezone zu gewährleisten. Besucher dürfen über einen definierten Zugang das Gebiet zu Beobachtungszwecken punktuell betreten. Hunde sind jedoch keine erwünscht.

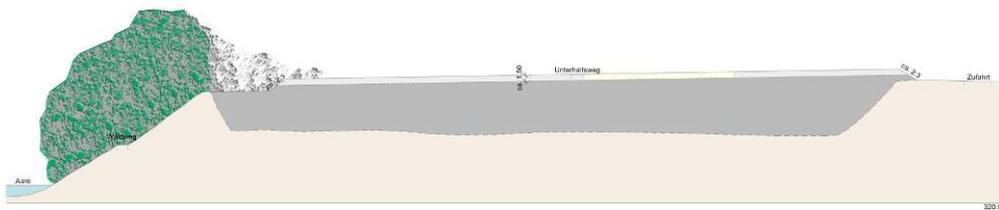
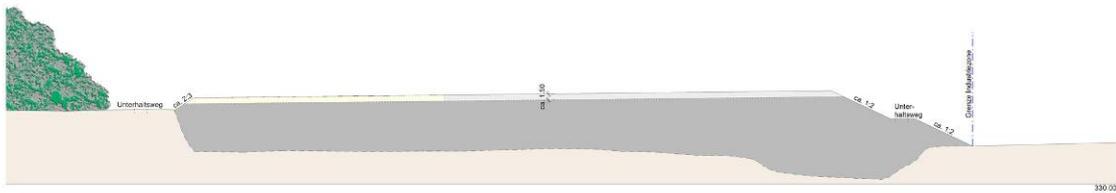
Die ebene Oberfläche der ehemaligen Grube wurde mit steilen Böschungen 3 m über das ursprüngliche und angrenzende Niveau angehoben und geometrisch, den Grundstücksgrenzen folgend, gestaltet. Die Künstlichkeit der Landschaft und die neu geschaffenen Lebensräume sollen deutlich sichtbar bleiben. Das Wild erhält durch die Überhöhung Schutz vor Einsicht und den Lichtkegeln von Fahrzeugen aus der Industriezone. Spaziergänger mit Hunden werden nicht eingeladen, sich auf der Fläche zu tummeln. Die fehlende Einsicht von der Wegebene her bietet den fluchtdistanzsensiblen Tieren Sichtschutz.

Zudem liess sich so – auch wenn kein Druck von aussen oder seitens des Auftraggebers dazu bestand – mehr Aushubmaterial deponieren (Überhöhung um 3 m ergab ein Mehr von ca. 60'000 m<sup>3</sup>).

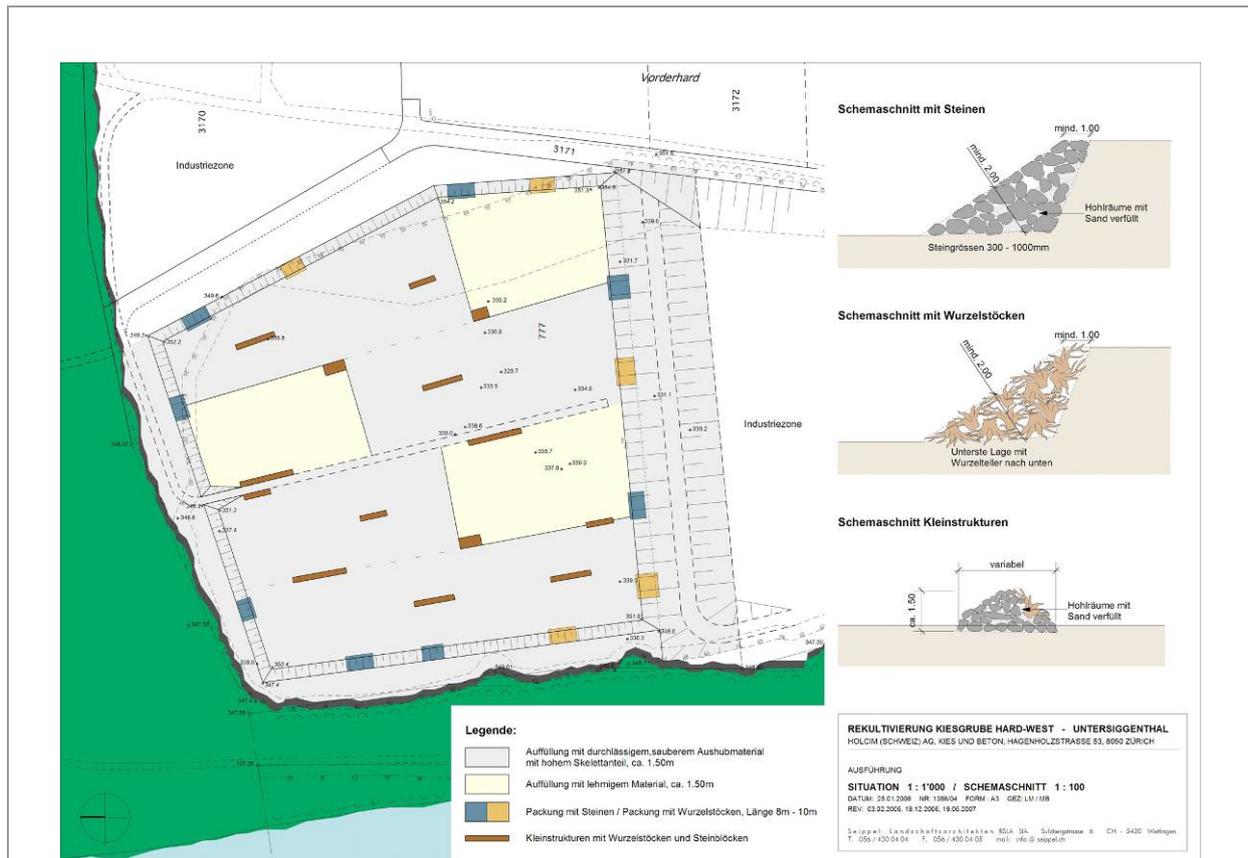




Übersichtsplan



Schnitte



Schüttungsplan

(Quelle: alle Abbildungen Seppel Landschaftsarchitekten GmbH)

**Organisatorische Rahmenbedingungen**

Materialmenge	Gesamtkubatur der Auffüllungen ca. 360'000 m <sup>3</sup> , ausschliesslich sauberes Aushubmaterial unterschiedlicher Qualität. Für die oberste Schicht (1.5 m) je nach Gestaltungsplan lehmiges oder sandig/kiesiges Material aussortiert.
Materialherkunft	Zahlreiche Baustellen aus der Region
Zeitliche Dimension	Geplant waren 8 bis 10 Jahre. Schlussendlich hat es – aufgrund der guten Konjunktur und einer Grossbaustelle in der Region – ca. 3.5 Jahre gedauert (Hauptauffüllung ohne Deckschicht von 1.50 m).

**Rechtliche Rahmenbedingungen**

Kantonale Vorschriften	Rekultivierungszone mit naturschützerischer Zielsetzung gemäss Bauordnung der Gemeinde, Grundwasserschutz, Waldabstand, kantonale Inventare zu Flora und Fauna, Wildtierkorridor
Bewilligungen	Baubewilligung der Gemeinde auf der Basis einer Zustimmung der kantonalen Verwaltung (Rekultivierung einer Kiesgrube, ausserhalb Baugebiet gelegen).
Bewilligungsverfahren	Baugesuch auf der Basis des Gestaltungs- und Rekultivierungsprojektes an die Gemeinde. Gemeinde übermittelt das Gesuch an kantonale Verwaltung zur Genehmigung und legt das Gesuch öffentlich auf. Gemeinde erteilt die Bewilligung aufgrund der kantonalen Bewilligung und Auflagen.

Hindernisse/Konflikte	Die kantonale Abteilung für Baubewilligungen fürchtete ein Präjudiz für andere Gruben, da eine höhere Auffüllung als das ursprüngliche Niveau angestrebt wurde. Mit Unterstützung der Fachstelle Naturschutz konnten diese Bedenken ausgeräumt werden.
<b>ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG</b>	
Gestaltung	Markantes landschaftsgestalterisches Element, wird durch geometrische Formgebung bis hin zu den Kleinstrukturen konsequent umgesetzt. Es soll auch in Zukunft noch erkenntlich sein, dass man sich auf einem künstlich errichteten Standort befindet.
Erholung	Besucherlenkung, gezielter Zugang mit Informationstafeln für Beobachtungszwecke.
Ökologie	Schaffung wertvoller Lebensräume für stark gefährdete Arten (Amphibien, Insekten, Vögel), Aufenthaltsort für Wildtiere auf dem Weg zum Wildtierkorridor, ökologischer Ausgleich für Industriezone
Schutz	Die Fläche soll später zur Naturschutzzone umgezont und als solche genutzt und gepflegt werden.
<b>BAUTECHNISCHE UMSETZUNG</b>	
<p>Auffüllung in Schichten, Planie und Verdichtung mit Dozer bis 1.50 m unter OK Terrain. Auftrag von lehmigen und kiesig/sandigen Komponenten auf den im Gestaltungsplan vorgesehenen Flächen. Ausformung der Tümpel in lehmigen Bereichen. Bau der Kleinstrukturen auf den Flächen und den Böschungen. Laufende Begleitung durch Planer für den Einbau der obersten Schicht, Begleitung des Baus der Tümpel und der Kleinstrukturen.</p> <p>Kritische Punkte waren die fachgerechte Verdichtung der Auffüllung sowie die Materialsortierung für die obersten 1.50 m und der fachtechnisch korrekte Einbau dieser Schicht.</p>	
<b>QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS</b>	
<b>Ökologische Qualität des Eingriffs</b>	
<p>Der Boden war bereits vor dem Eingriff anthropogen durch Kiesgrubenbetrieb verändert, Oberboden war keiner vorhanden und wurde auch keiner angelegt.</p> <p>Auf der Auffüllfläche herrschten verbuschende und verschilfte Flächen vor. Die wertvollsten Flächen lagen ausserhalb des Auffüllungsbereiches. Es wurden Standortvoraussetzungen zur Entwicklung von Lebensräumen für seltene Tier- und Pflanzenarten geschaffen. Durch die Auffüllung können die in der Industriezone liegenden wertvollen Lebensräume in die Naturschutzzone umgesiedelt werden. Eine Auffüllung war quasi Voraussetzung dazu.</p> <p>Der Transport erfolgte ausschliesslich per LKW, das Material stammt vermutlich aus der Region, die Distanz ist jedoch nicht genau eruierbar.</p>	
<b>Ästhetische Qualität des Eingriffs</b>	
<p>Als sensible Elemente in der Landschaft mussten die ebene Landschaft angrenzend an einen Flussraum, sowie die Einsehbarkeit von benachbarten Hügelzügen und die Benachbarung zu Wald und Industriezone berücksichtigt werden.</p> <p>Es wurde eine kontrastierende Gestaltung gewählt, im Wissen darum, dass es sich um künstlich geschaffene Lebensräume für seltene Tier- und Pflanzenarten handelt. Durch die spannende geometrische Form, die den Charakter der Landschaft aufnimmt und für den Ort spezifisch weiterentwickelt wurde, wurde die Landschaft aufgewertet. Die Aufschüttung ist ein eigenständiges Element, das gegenüber den volumetrischen Auswirkungen der Industriebauten Bestand haben kann.</p>	

## BEMERKUNGEN

Die Arbeiten wurden begleitet durch eine Kommission der Gemeinde und einem Vertreter der kantonalen Fachstelle Naturschutz.

Die Auffüllung ist per Ende 2008 abgeschlossen. Die Umsiedlung der Lebensräume für die gefährdeten Tierarten findet seit 2007 erfolgreich statt. Die Tiere finden ihre neuen Nischen, die Reproduktion läuft. Die alten Lebensräume können der Industriezonennutzung übergeben und damit auch zerstört werden.

### Informationsquelle:

André Seippel, Seippel Landschaftsarchitekten GmbH Wettingen

Auftraggeber: Holcim (Schweiz) AG, Zürich

Planung und Ausführungsbegleitung: Seippel Landschaftsarchitekten GmbH, Wettingen

Esther Krummenacher, dipl. Zoologin SVU, Hausen

7.3.8 WOHSIEDLUNG SONNENBERG, USTER, ZH

**ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND**

**Grund für den Eingriff**

Durch die Überbauung des Zellweger-Luwa Areals in Uster wäre die Aussicht vom Sonnenberg zum Schlosshügel bzw. zur Kirche versperrt worden. Der Aussichtsschutz ist in der Bauordnung festgelegt. Durch die Erhöhung des Aussichtshügels mit dem Aushub, der bei der Überbauung anfiel, ist die Aussicht weiterhin gewährleistet.



(Quelle: BALMER H., GILGEN K. 2006)

**Organisatorische Rahmenbedingungen**

Materialmenge	Kubatur unbekannt, sauberer Aushub, kiesiges Material
Materialherkunft	Aushub aus Hochbau, Wohnüberbauung
Zeitliche Dimension	½ Jahr

**Rechtliche Rahmenbedingungen**

Kantonale Vorschriften	keine
Bewilligungen	kommunale Bewilligung
Bewilligungsverfahren	Das Projekt zur Überbauung des Areals wurde aufgelegt, es gab einen Einspruch von der Gesellschaft für Natur- und Vogelschutz Uster. Die Gemeinde entschied schliesslich, dass die Überbauung realisiert wird und der Aussichtshügel am Sonnenberg erhöht wird. Damit wurden möglicherweise auch weitere Rekurse gegen die Überbauung vermieden.
Hindernisse/Konflikte	Waldabstands-Unterschreitung

<b>ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG</b>	
Gestaltung	Schutz der Aussicht vom Sonnenberg in Richtung Schloss Uster
Erholung	Der aufgeschüttete Hügel dient als Schlittelhügel
Ökologie	-
Schutz	-
<b>BAUTECHNISCHE UMSETZUNG</b>	
Der Oberboden wurde abgestossen, zwischengelagert und nach der Neumodellierung wieder aufgetragen.	
<b>QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS</b>	
<b>Ökologische Qualität des Eingriffs</b>	
Vorher bestanden auf dem Gebiet Futterwiesen. Nach der Neumodellierung wurden Hecken gepflanzt und neue Magerstandorte geschaffen.	
<b>Ästhetische Qualität des Eingriffs</b>	
Der Hügel hat eine relativ kleine Grundfläche und die Hänge sind sehr steil. Durch den Bewuchs hat fügt sich der Hügel nun besser in das Landschaftsbild ein.	
Informationsquelle: Paul Stopper, Bauingenieur, Uster	

7.3.9 STAMPF, JONA, SG

**ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND**

**Grund für den Eingriff**



(Quelle: T. Oesch, oepplan)

Der Yachthafen Stampf im Bereich des Jonadeltas wurde von 112 auf 235 Liegeplätze ausgebaut. Durch eine umsichtige Planung und gute Zusammenarbeit aller Beteiligten entstand ein attraktives Naherholungsgebiet.

Die Neugestaltung des Jonaaltlaufs, das naturnahe Seeufer mit Schilfinself sowie verschiedene kleine Aufwertungsmassnahmen bilden das Rückgrat der Hafenumgebung.

Das Vorhaben zum Ausbau des Yachthafens war UVP-pflichtig. Im Rahmen der Prüfung wurde ein Potential zur Aufwertung ausgewiesen. Die Ufer waren hart verbaut; die Insel war als Überbleibsel von früheren Kiesabbautätigkeiten zwar noch vorhanden, aber stark erodiert.

Das Ziel war neben der Aufwertung auch eine ausgeglichene Massenbilanz aus ökonomischen Gründen.

**Organisatorische Rahmenbedingungen**

Materialmenge	ca. 20'000 m <sup>3</sup>
Materialherkunft	Das Material stammt aus dem Hafenbecken vor Ort. Es handelt sich dabei um Deltamaterial, also Sand, Feinkies und Silt.
Zeitliche Dimension	Projektbearbeitung 1995 – 2005 Ausführung 2003 – 2005

**Rechtliche Rahmenbedingungen**

Kantonale Vorschriften	Die bundesrechtlichen Vorschriften mussten beachtet werden, hier besonders das Gewässerschutzrecht und die UVP-Pflicht, also das Umweltschutzgesetz (USG) und die Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) sowie alles begleitenden Wegleitungen und entsprechende kantonale Rechtsgrundlagen
Bewilligungen	Es waren Bewilligungen der kantonalen Ämter zu den Themen Natur und Landschaft und Gewässerschutz notwendig. Zusätzlich musste eine Umzonung vorgenommen werden.

Bewilligungsverfahren	Die Planung wurde 30 Tage aufgelegt, es gab keine Einsprachen. Danach wurden die Unterlagen dem Kanton übergeben und innerhalb von 2 – 3 Monaten bewilligt.
Hindernisse/Konflikte	Eventuelle Konfliktpunkte wurden bereits vor der Planaufgabe mit den Verbänden und Anstössern bereinigt, so dass es keine offenen Einsprachen gab. Für das Vorhaben musste ein ökologischer Ausgleich definiert werden. In diesem Zusammenhang wurde ein ehemaliges Ried rückgeführt.

### ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG

Gestaltung	Mit landschaftsgestalterischen Massnahmen wurde das ehemalige Kiesabbaugebiet aufgewertet, die Uferlinie wurde neu gestaltet.
Erholung	Für die Nutzung als Badestrand bzw. Liegewiese wurde vor der Mole ein Flachufer vorgeschüttet.
Ökologie	Die Ufer wurden renaturiert, die stark erodierte Insel wurde neu aufgeschüttet und mit Schilf bepflanzt. Sie stellt nun einen wertvollen Lebensraum vor allem für Vögel dar und hat deshalb Schutzstatus. Bis 2011 läuft ein Monitoring-Programm zur Entwicklung dieses Lebensraumes.
Schutz	Die Insel bietet Schutz vor zu starkem Wellenschlag.

### BAUTECHNISCHE UMSETZUNG

Die landseitigen Arbeiten erfolgten mit herkömmlichen Geräten (Dozer, Bagger etc.), für die Schüttung der Insel wurden Klappboote verwendet. Für die Schüttung des Inselkerns wurde das Aushubmaterial aus dem Hafenbecken verwendet und mit Kiesschichten überdeckt.  
Am Flachufer an der Südseite der Mole wurden mittels Steinsatz buhnenartige Spornen geschaffen. Zur Begrenzung des Flachufers zur Wiese hin wurde ein Sitzstein als gestalterisches Element eingebaut. Anfallender Oberboden wurde verkauft.

### QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS

#### Ökologische Qualität des Eingriffs

Der Boden war bereits vor dem Eingriff anthropogen verändert (Kiesabbau). Vorhandene Steilufer und Wiesenflächen wurden in Flachuferzonen umgewandelt, die Schilfinsel wurde praktisch neu geschaffen. Die Transportdistanzen waren gering, sie betragen lediglich 100 – 200 m.

#### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Bei der Planung mussten Sichtbeziehungen berücksichtigt werden (von Lachen aus bzw. vom Parkplatz aus über das Hafengelände zum See). Ein weiterer wichtiger Punkt war der Erhalt des Baumbestandes. Durch die Verlagerung der Uferlinie um etwa 10 – 20 m seeeinwärts zugunsten eines neuen Flachufers wurden die Übergänge zwischen Wasser und Land im Allgemeinen bzw. besonders an der Mole verbessert. Es wurden ausserdem neue Wegeverbindungen geschaffen. Die vom Kiesabbau in den Jahren 1950 – 1960 beeinträchtigte Landschaft wurde aufgewertet.

### BEMERKUNGEN

Bei der Inselschüttung wurde der Aushub geschüttet und nicht sofort mit den abschliessenden Kiesschichten überdeckt. Das Material wurde vom See bewegt und hat dadurch eine Trübung hervorgerufen.

Informationsquelle:

Thomas Oesch, oeplan GmbH

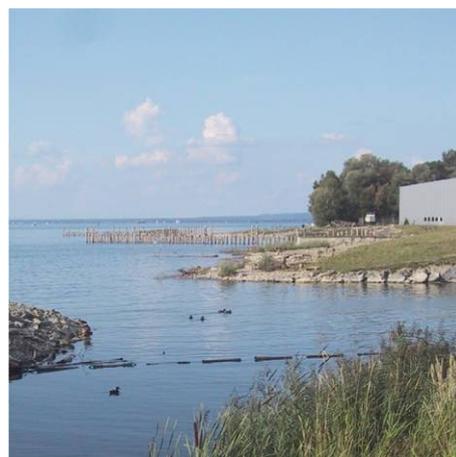
### 7.3.10 SEEUFERGESTALTUNG STAAD OST, THAL, SG

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

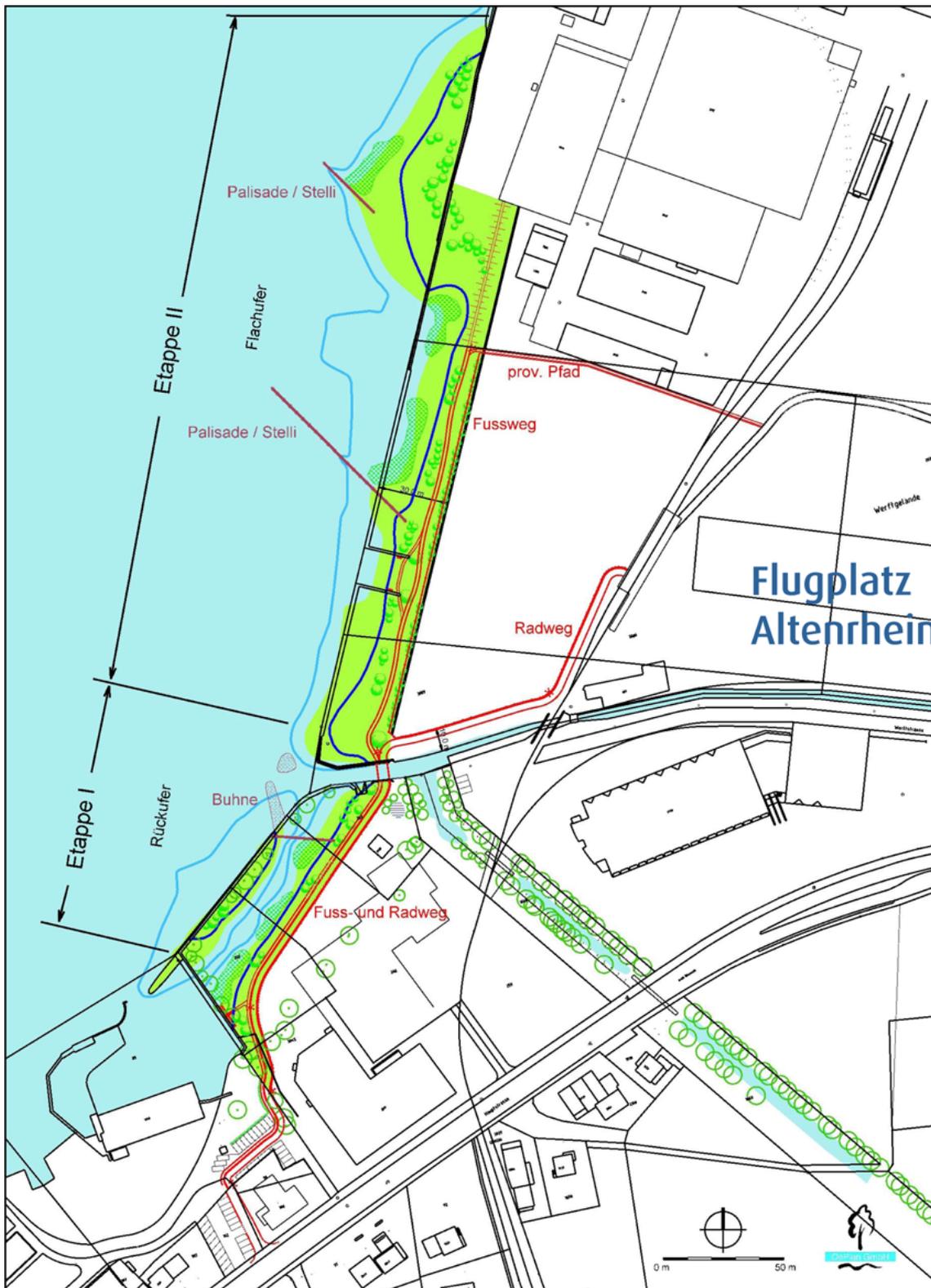
##### Grund für den Eingriff

Die Umgestaltung des Seeufers zwischen Staad Ost und Altenrhein machte es möglich, das Ufer gestalterisch und ökologisch aufzuwerten sowie den Bodenseeradweg in Seenähe zu verlegen. Das Projekt wurde in zwei Etappen jeweils im Winter ausgeführt. Die erste Etappe beinhaltete die Gestaltung eines Rückufers sowie den Bau des kombinierten Rad-/Fussweges. Dabei wurde die seeseitige Ufermauer stehen gelassen und dahinter eine Flachwassermulde geschaffen, welche seitlich mit dem Bodensee verbunden ist. Es entstand ein rückwärtiges, strömungsarmes Flachufer. So war es möglich, dass sich anspruchsvolle Wasser- und Uferpflanzen ansiedeln. Die bewachsene Insel schützt die Ufer bei starkem Wellenschlag aus westlicher Richtung. Langfristig wird die Insel aber abgetragen und die Bucht verlandet. Dieser Prozess soll zugelassen werden.

In der zweiten Etappe wurden ein rückwärtiges und ein vorgelagertes Flachufer geschaffen. Dabei wurde die Ufermauer gekappt und davor ein Kiesufer mit Schilfparten gestaltet. Im einen Abschnitt wurde das Ufer durch Abtrag abgeflacht. Mit dem Aushub wurde das andere Flachufer geschüttet. Miteinbezogen werden der Hochwasserschutz (neue Dammhöhe entsprechend Hochstand 1999) und der Bodensee-Radweg. Die Pfahlreihen mit Steinblöcken im Kern werden Stelli genannt und schützen die Schilfpflanzungen vor zu starkem Wellenschlag. Gleichzeitig wird der uferparallele Sedimenttransport und somit der Verlust von Feinsubstrat unterbunden.



(Quelle: T. Oesch, oeplan GmbH)



(Quelle: T. Oesch, oeplan GmbH)

<b>Organisatorische Rahmenbedingungen</b>	
Materialmenge	> 10'000 m <sup>3</sup>
Materialherkunft	Das Material wurde vor Ort abgetragen, umgelagert und wieder aufgeschüttet. Bei der vorhandenen Hinterfüllung war lange Zeit unklar, ob der Aushub wirklich sauber ist, es bestand Altlastenverdacht. Dafür wurden Reserven einkalkuliert.
Zeitliche Dimension	1997 – 2002 inkl. Planungsphase; Umsetzung in 2 Etappen über insgesamt 3 Jahre (Winter 2000/2001 und Winter 2001/2002)
<b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b>	
Kantonale Vorschriften	Gewässerschutz, UVP-Pflicht (> 10'000 m <sup>3</sup> ) Die Raumplanung war massgeblich daran beteiligt, dass dieses Projekt überhaupt durchgeführt werden konnte. Es handelt sich beim Projektgebiet um eine 30 m breite Grünzone entlang des Seeufers auf Privatgelände. Der Eigentümer war hinsichtlich der Nutzung dieses Geländes daher eingeschränkt und eine Umgestaltung möglich.
Bewilligungen	Natur und Landschaft, Gewässerschutz
Bewilligungsverfahren	Das Projekt wurde als Wettbewerb ausgeschrieben und die umgesetzte Variante per Juryentscheid ausgewählt. Dabei spielten sowohl gestalterische als auf ökonomische Erwägungen eine Rolle. Die Planung wurde 30 Tage aufgelegt, es gab keine Einsprachen. Danach wurden die Unterlagen dem Kanton übergeben und innerhalb von 2 – 3 Monaten bewilligt.
Hindernisse/Konflikte	Eventuelle Konfliktpunkte wurden bereits vor der Planaufgabe mit den Verbänden und Anstössern bereinigt, so dass es keine offenen Einsprachen gab.
<b>ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG</b>	
Gestaltung	Ufergestaltung, Wiederherstellung eines alten Bootsslips
Erholung	Fussweg/Radweg mit Rastplätzen (Bodenseerundweg), ungeordnetes Baden
Ökologie	Uferrenaturierung, Entfernung des harten Verbaus (Ufermauern), Neuschaffung von Schilfflächen und Magerwiesen
Schutz	Hochwasserschutz, auch Abschottung des Seegrabens; Schutz vor zu starkem Wellenschlag
<b>BAUTECHNISCHE UMSETZUNG</b>	
<p>Die Arbeiten mussten bei tiefem Seestand mit geeigneten Geräten ausgeführt werden. Für das Rückufer der ersten Etappe wurde die bestehende Ufermauer stehen gelassen und damit ein strömungsarmes Flachufer geschaffen. Beim Bau der Flachufer der zweiten Etappe wurde in einem Abschnitt das Ufer abgeflacht und mit dem Aushub in einem anderen Abschnitt vorgeschüttet. Zum Schutz der Schilfpflanzungen vor zu starkem Wellenschlag wurden sogenannte Stelli gebaut, die aus Pfahlreihen mit einem Steinkern bestehen. Anfallender Oberboden wurde verkauft.</p>	

## QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS

### Ökologische Qualität des Eingriffs

Die vorher bestehenden Wiesen und hart verbauten Ufer wurden mit der Umgestaltung durch Lebensräume der Flachufer und Röhrichtflächen ersetzt.

Eine bis 2007 laufende Erfolgskontrolle dokumentierte die Entwicklung der neu geschaffenen Lebensräume. Der aquatische Teil (Fische, Wirbellose, Muscheln) sowie der landseitige Teil (Röhricht, Magerwiesen, Strandlingsgesellschaften) wurden von entsprechenden Spezialisten untersucht und dokumentiert.

Die Transportdistanzen waren gering (bis 500 m), man hat anfallendes Material direkt vor Ort wieder eingebaut. Der Aushub wurde mit LKWs transportiert.

### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Bei der Umgestaltung mussten die Sichtbeziehungen und die Uferästhetik am Standort berücksichtigt werden. Es wurden neue Aufenthaltsqualitäten geschaffen, vor allem auch im Zusammenhang mit dem Bodenseerundweg.

Informationsquelle:

Thomas Oesch, oeplan GmbH

### 7.3.11 SANIERUNG AABACH, SCHMERIKON, SG

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

##### Grund für den Eingriff

Im Rahmen von Hochwasserschutzmassnahmen sollen am Aabach in Schmerikon unter anderem oberhalb der Holzbrücke (Kulturobjekt Nr. 7 der Gemeinde Schmerikon) und der Fussgängerbrücke Sollentlastungen gebaut werden. Dafür wird das Ufer abgesenkt und mit Steinsatz gesichert. Die Vorländer werden ebenfalls abgesenkt. Mit dem dort ausgehobenen Material wird auf dem angrenzenden Landwirtschaftsland ein Ablenkdamms für das Hochwasser geschüttet, um die nahegelegenen Höfe im Hochwasserfall zu schützen.

##### Organisatorische Rahmenbedingungen

Materialmenge	Es wurden ca. 5'000 m <sup>3</sup> ausgehoben und im angrenzenden Landwirtschaftsland wieder eingebaut.
Materialherkunft	Auf einer Länge von etwa 1 km beidseitig des Aabachs wurden Auflandungen entfernt und von den Vorländern weiteres Material abgetragen. Es handelt sich vorwiegend um Sand und Silt, das Material war zum Auftrag auf eine landwirtschaftliche Nutzfläche geeignet.
Zeitliche Dimension	Gesamtprojektdauer 1997 – 1999 Umsetzung: Winter 1998/99

##### Rechtliche Rahmenbedingungen

Kantonale Vorschriften	keine (die Bemühungen zum Bodenschutz befanden sich damals erst in der Anfangsphase)
Bewilligungen	Es wurde eine Bewilligung für das Gesamtprojekt vom Kanton erteilt.
Bewilligungsverfahren	normaler Ablauf, keine Einsprachen
Hindernisse/Konflikte	keine

#### ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG

Gestaltung	-
Erholung	-
Ökologie	-
Schutz	Die Aufschüttung diente dem Hochwasserschutz bei der gleichzeitigen Gewährleistung der Nutzbarkeit der landwirtschaftlichen Fläche.

#### BAUTECHNISCHE UMSETZUNG

Für die Aufschüttung wurde auf der Fläche der zu schüttenden Hochwasserschwelle der Oberboden abgetragen und seitlich gelagert. Das Aushubmaterial wurde in einer Höhe bis 50 cm in Form einer flachen Schwelle aufgeschüttet (50 cm Erhebung auf einem 20 m breiten Streifen), danach wurde der seitlich gelagerte Oberboden wieder aufgetragen. Die Schwelle ist problemlos überfahrbar, daher ist die landwirtschaftliche Nutzung weiterhin uneingeschränkt gewährleistet.

Kritisch war einzig die Bodenverdichtung während der Baumassnahme. Dem wurde so weit wie möglich entgegengewirkt, indem mit speziellen Geräten (Seilbagger) bei idealen Wetterbedingungen gearbeitet wurde.

## QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS

### Ökologische Qualität des Eingriffs

Der Eingriff fand auf anthropogen unverändertem, jedoch intensiv landwirtschaftlich genutztem Gebiet statt. Es wurden keine Lebensräume zerstört und auch keine neuen geschaffen, das Gelände wird nach wie vor intensiv landwirtschaftlich genutzt.

Die Transportwege betragen 1 – 1.5 km.

### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Bei der Gestaltung musste berücksichtigt werden, dass mit der Schwelle kein störendes Element in der Landschaft geschaffen werden durfte.

Die Aufschüttung fügt sich aufgrund ihrer flachen Ausprägung völlig in die Landschaft ein und ist praktisch kaum noch wahrnehmbar. Besondere ästhetische Aspekte gab es bei diesem Projekt nicht.

## BEMERKUNGEN

Die Kosten für die Massnahme wurden im Perimeterverfahren unter allen Nutznießern aufgeteilt (anliegende Höfe, Siedlung, Industrie etc.). Die Baukosten beliefen sich auf etwa 800'000 CHF, der Unterhalt (Ausholzen und erneutes Abtragen der Vorländer) auf etwa 20'000 CHF. (Mit dem erneuten Abtrag wurde die Liegewiese in Schmerikon geschüttet.)

Informationsquelle:

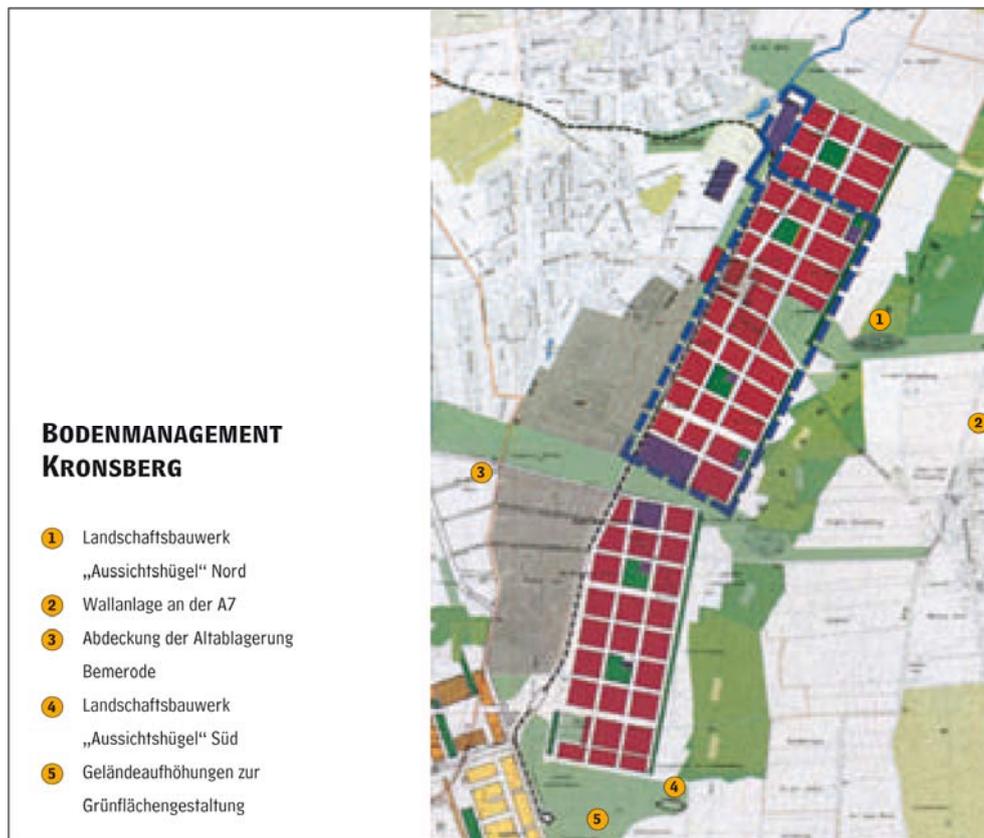
Thomas Oesch, oeplan GmbH

### 7.3.12 ÜBERBAUUNG HANNOVER-KRONSBURG, D

#### ENTSTEHUNGSGESCHICHTE UND HINTERGRUND

##### Grund für den Eingriff

Die Überbauung auf dem Kronsberg in Hannover war eins der Expo-Projekte der Weltausstellung des Jahres 2000, die in der niedersächsischen Landeshauptstadt stattfand. Es entstand eine Wohnsiedlung mit fast 3'000 Wohnungen unter Beachtung der höchsten ökologischen Standards. Das Projekt ist in dieser Art einzigartig, da es von Grund auf unter ökologischen Aspekten geplant und umgesetzt wurde. Teil dieser Planungen war ein Konzept zum ökologischen Bodenmanagement. Damit sollte der Bodenaushub nicht als Abfall entsorgt, sondern als wertvoller Rohstoff schonend, ökologisch sinnvoll und ökonomisch optimiert verwertet werden. Aufgabe war, die Ressource Boden standortnah einer hochwertigen ökologischen Wiederverwendung zuzuführen. Das Projekt sollte als Testprojekt für ein stadtweites Bodenmanagement dienen.



(Quelle: Landeshauptstadt Hannover 2004: Handbuch Hannover Kronsberg)

<b>Organisatorische Rahmenbedingungen</b>	
Materialmenge	etwa 700'000 m <sup>3</sup>
Materialherkunft	Aushub von Infrastruktur- und Wohnungsbaumassnahmen am Kronsberg. Es handelte sich dabei um unbelasteten Mergelkalkstein und Mergel.
Zeitliche Dimension	Vorlaufplanung mehrere Jahre (Bodenmanagement ab 1996), Hauptbautätigkeit 1997 – 2000, weitere Baumassnahmen bis 2006
<b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b>	
Vorschriften	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz der Bundesrepublik Deutschland und begleitende Vorschriften
Bewilligungen	Abstimmungen mit Bodenschutz- und Naturschutzbehörde
Bewilligungsverfahren	normales Bewilligungsverfahren (raumplanerisch und baurechtlich) Aufgrund einer Vorstudie zu Anfall und Verwertungsmöglichkeiten von Bodenaushub konnten Anforderungen an das Bodenmanagement bei der Aufstellung der Bebauungspläne und der Abfassung der städtebaulichen Verträge sowie der Grundstückskaufverträge berücksichtigt werden. Zusätzlich zu den normalen Planungsinstrumenten wurde von der Stadt Hannover die im Rahmen der EXPO entwickelte Prozess-Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt, in der die Umweltauswirkungen aller im Zusammenhang mit der EXPO stehenden Maßnahmen dargestellt wurden.
Hindernisse/Konflikte	Die Bauunternehmen bzw. Investoren wurden durch die Kauf- und Erschliessungsverträge auf das Bodenmanagement verpflichtet und mussten in mehreren Informationsveranstaltungen von den Vorteilen überzeugt werden. Keine rechtlichen Konflikte.
<b>ZWECK DER AUFSCHÜTTUNG</b>	
Gestaltung	Bau von 2 Aussichtshügeln, Landschaftsgestaltung rund um das Weltausstellungsgelände
Erholung	Grün- und Naherholungsflächen
Ökologie	Gestaltung und Entwicklung von für den Kronsberg typischen Biotopen
Schutz	Abdeckung einer nahegelegenen Deponie, Bau von Lärmschutzwällen entlang der Autobahn
<b>BAUTECHNISCHE UMSETZUNG</b>	
<p>Es erfolgten die Überwachung der Aushubstandorte, Kontrollen und Einweisung an den Verwertungsstandorten, Einbauplanung sowie Einbauüberwachung (gesteuert durch Bodenmanager, siehe auch Bemerkungen). Die Rekultivierung erfolgte durch städtische Stellen (Grünflächenamt). Kritisch bei der Auffüllung waren die Sicherstellung der Standfestigkeit und die Gewährleistung, dass Baustrassen und Kippstellen jederzeit befahrbar sind. Mergelkalkstein zerfällt und verschlammt sehr schnell bei Regen und Belastung durch LKW, daher waren aufwändige Massnahmen zur Unterhaltung der Baustrassen notwendig.</p>	

## QUALITÄTEN, MEHRWERT DES EINGRIFFS

### Ökologische Qualität des Eingriffs

Es wurden typische Biotope des Kronsbergs gestaltet und entwickelt, unter anderem auch kleinflächige Rohbodenstandorte in extremer Exposition.

Der Mergelkalkstein wurde im Herkunftsgebiet verwertet und nicht in geologisch/bodenkundlich anders entwickelten Gebieten, was zu problematischen Veränderungen von Boden- und Biotopeigenschaften hätte führen können.

Während der Bauphase wurden die LKW-Abtransporte aus dem Kronsberggebiet heraus weitgehend vermieden. Ebenso unnötig waren Anfahrten in das Gebiet, da der Bodenaushub vor Ort für die Landschaftsgestaltung verwendet wurde. Die geringen Transportentfernungen bedeuteten weniger Lärm, Dieselverbrauch und damit einen Beitrag zum Klimaschutz (rein rechnerisch wurden etwa 100'000 LKW-Fahrten und damit rund 1'200 t CO<sub>2</sub> eingespart)

### Ästhetische Qualität des Eingriffs

Die bewusste Relief-Überhöhung war ein Ziel des Landschaftsplanes.

Der Kronsberg war mit 106 m ü. NN vor der Baumassnahme Hannovers höchste natürliche Erhebung. Durch den Bau der beiden Aussichtshügel wurde der flache Bergrücken des Kronsberges auf 118.5 m erhöht. Ein direkter Blick auf den Harzer Brocken ist nun möglich.

## BEMERKUNGEN

Bereits seit 1996 sieht das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz der Bundesrepublik Deutschland eine stoffliche Verwertung von Bodenabfällen vor, wobei das vorrangige Ziel die Abfallvermeidung ist. Bis zur Realisierung der Planungen auf dem Kronsberg fehlten jedoch Erfahrungswerte für die erforderlichen Organisationsformen eines ökologischen Bodenmanagements bei Bauvorhaben dieser Grössenordnung.

Der Bodenaushub aus den Baugruben musste einem von der Landeshauptstadt Hannover beauftragten Bodenmanager (Ing.-Büro) zur Verwertung angedient werden. Allen Teilnehmern am Bodenmanagement wurde eine einheitliche Verwertungsgebühr pro angedientem Kubikmeter berechnet.

Folgeprojekt war die Gründung einer Beteiligungsgesellschaft (GENAMO mbH) zwischen der Stadt Hannover und der Zementindustrie zur Rekultivierung ehemaliger Mergel-Abbaubereiche. Ziel der Gesellschaft ist die Entwicklung von Naturschutz und Naherholung. Die Finanzierung erfolgt über ein Bodenmanagement zur Verfüllung einer Mergelgrube. Es besteht ein anspruchsvolles Landschaftskonzept, das Flächen in einer Gesamtgrösse von ca. 60 ha beinhaltet. Auf diesen Flächen ist die Verwertung von ca. 5 Mio. m<sup>3</sup> Aushub möglich, bisher sind 60 % verfüllt. Mit der Verwertung von Bodenaushub am GENAMO-Standort und weiteren Standorten im Stadtgebiet wurde das Ziel eines stadtweiten Bodenmanagements erreicht. An einigen Standorten war auch die Verwertung von leicht belasteten Böden möglich. Das Angebot des Bodenmanagement wird wegen der jederzeitigen und kostengünstigen Verwertungsmöglichkeit für Bodenaushub von vielen Bauunternehmen freiwillig angenommen.

### Informationsquelle:

Dr. Heino Kamieth, Leiter Sachgebiet Baugrund, Boden- und Grundwasserschutz, Landeshauptstadt Hannover

#### 7.4 WEITERE BEISPIELE

Neben den ausführlich untersuchten Fallstudien ergaben die Recherchen noch weitere Beispiele, zu denen keine umfassenden Informationen gefunden werden konnten. Sie werden im Folgenden überblicksartig dargestellt.

##### **Lärmschutzbauten – Beispiel Oberwil-Lieli**

Alternativ zu Wällen können in geeigneten Situationen auch flächige Aufschüttungen erfolgen, die strassenseitig einem Wall gleichen, aber im rückwärtigen Teil flacher in die Landschaft übergehen. (siehe Abbildung unten: Strassentunnel Oberwil-Lieli). Diese Lösung erfordert wiederum mehr Material zur Schüttung.



(Quelle: SKK Landschaftsarchitekten AG)

Für diese Wälle und Aufschüttungen bestehen nur geringe grundbauliche Anforderungen, was auch die Verwendung von Aushubmaterial schlechterer Qualität ermöglicht.

##### **Dämme zum Schutz und zur Lenkung von Lawinen und Murgängen**

Die klimatischen Veränderungen bewirken unter anderem auch eine erhöhte Gefahr von Lawinen, Murgängen und Hangrutschen in den Berggebieten (Beispiel Pontresina: erhöhte Murgang-Gefahr durch Auftauen des Permafrostbodens). Damit werden entsprechende Schutzmassnahmen für die Siedlungen erforderlich, bei deren Bau unter Umständen auch sauberer Aushub zum Einsatz kommen kann.



(Quelle: [http://www.gletscherarchiv.de/die\\_folgen](http://www.gletscherarchiv.de/die_folgen))



(Quelle: B. Schädler; <http://picasaweb.google.com/bruno.schaedler/VAKWExkursion2007Engadin/photo#5125939786426875778>)

Im Rahmen der Verbesserung der Lawinensicherheit auf der Strecke Erstfeld – Amsteg beim Bruustal durch die SBB AG werden unter anderem auch Bremsverbauten angelegt. Diese höckerförmigen Aufschüttungen sind sehr hohen Lawinenkräften ausgesetzt. Die 6 m hohen und 12 m breiten Bremsverbauten werden bewusst nicht auf die zu erwartenden Lawinenkräfte bemessen, da dies in massiven Betonkonstruktionen mit einer permanenten Verankerung resultieren würde. Bei einem Lawinenereignis sollen die Bremsverbauten in erster Linie Energie vernichten. Ein teilweises Auseinanderbrechen der geschütteten Höcker wird dabei in Kauf genommen. Das Schüttmaterial wird in den Randbereichen mittels Zement so stabilisiert, dass die Böschungen mit einer Neigung von 2:1 (Frontseite und Seitenflächen) aufgebaut werden können. Die gegen die Fließrichtung der Lawine

weisende Böschung sowie je etwa 3 m der Seitenflächen werden zusätzlich mit Spritzbeton gesichert. Die talwärts gerichtete Böschung ist 2:3 geneigt und begrünt.



(Quelle: [http://www.tec21.ch/pdf/tec21\\_0920011439.pdf](http://www.tec21.ch/pdf/tec21_0920011439.pdf))

### **Trockenlegung und Stabilisierung des Geländes bzw. Geländemodellierung in öffentlichen Parks – Beispiel Rudolph-Wilde-Park, Berlin, D**

Mit dem Bau der U-Bahn Linie 4 in der damals noch selbständigen Stadt Schöneberg (heute Ortsteil von Berlin) erfolgte 1910 – 1912 die Anlage des Rudolph-Wilde-Parks, der zu dieser Zeit „Stadtspark“ hieß. Da die Anlage des Parks auf einem bis zu 30 Meter tiefen sumpfigen Fenn (morastige Niederung) erfolgte, wurde zu seiner Trockenlegung und Aufschüttung der Aushub der U-Bahnschächte in einem Gesamtvolumen von rund 850'000 m<sup>3</sup> verwendet. Die Arbeiten wurden mit dem U-Bahnbau koordiniert. Das sandige Material aus den Tunnelarbeiten wurde in dem sumpfigen Gebiet aufgeschüttet und sackte immer wieder nach, bis der Untergrund gesättigt war. Heute treten dort jedoch immer wieder Probleme auf, die durch den nicht vollständig stabilen Untergrund hervorgerufen werden.

### **Schüttung von Tribünen für Sportanlagen – Beispiel Olympiastadion Berlin, D**

Im Zuge der Umgestaltung des gesamten Stadionareals wurden 1933 Pläne vorgelegt, die den Abriss des bestehenden Deutschen Stadions und den Neubau von Stadion und Tribünen vorsahen. Das neue Stadion sollte um 10 m vertieft und 13 m unter Niveau errichtet werden. Die Verteilung der Zuschauer sollte ebenerdig über den mittleren Umgang nach oben und unten erfolgen. Im März 1934 wurden die bis dahin bestehenden Tribünenbauten der Pferderennbahn und des damaligen Deutschen Stadions abgerissen. Die Erdmassen, die beim Ausheben der Grube für das neue Stadion anfielen, fanden beim Bau des „Westwalls“, der westlichen Haupttribüne am Maifeld, Verwendung.



(Quelle: <http://www.olympiastadion-berlin.de>)

### **Abschirmung von Naturschutzflächen – Beispiel Ersatzmassnahme E 282 „Renaturierung der ehemaligen Absetzteiche Strausfurt“, Thüringen, D**

Im Auftrag des Freistaates Thüringen, Landesamt für Strassenbau, wurde im Zuge des Neubaus der BAB A 71, Autobahnabschnitt Sömmerda – Schwerborn, die Ersatzmassnahme E 282 durchgeführt. Auf einer Gesamtfläche von ca. 26 ha erfolgte ein Ausgleich für Eingriffe in den Naturhaushalt. Zielsetzung dieser Massnahme war unter anderem die Wiederherstellung der offenen Auenlandschaft durch Beseitigung von Querdämmen sowie die Abschirmung der Fläche durch Ablagern von Erdmassen entlang der Bundesstrasse B 176. Das Material, was beim Rückbau der vorhandenen Dämme (67'000 m<sup>3</sup>) und beim Aushub der neuen Stillgewässer (120'000 m<sup>3</sup>) anfiel, wurde hangseitig bzw. als Abtrennung zur nahegelegenen Bundesstrasse aufgeschüttet. Es konnten keine Informationen darüber gefunden werden, ob die Massenbilanz vollständig ausgeglichen war.

### **Geländemodellierung auf Golfplätzen – Beispiel Golfplatz Passeier, Südtirol, I**

Der bereits bestehende 9-Loch-Golfplatz Passeier auf dem Gebiet der Gemeinde St. Leonhard i. P. wurde zu einer 18-Loch-Anlage ausgebaut. Der Bau der geplanten Spielbahnen mit 4 – 6 % Querneigung machte im hängigen Gelände erhebliche Massenbewegungen notwendig. Insgesamt mussten rund 177'000 m<sup>3</sup> bewegt werden. Die Massenbilanz war nicht ausgeglichen, es mussten etwa 25'000 m<sup>3</sup> Unterboden und Humus zusätzlich angeliefert werden.

Für das Projekt wurde eine Umweltverträglichkeitsstudie durchgeführt. Aus landschaftlicher Sicht wurde hier angemerkt, dass die Eingriffe, besonders auch die vorgesehenen Erdarbeiten, die bäuerlich geprägte Kulturlandschaft verändern und den Wandel in eine sportlich geprägte Freizeitlandschaft erkennbar machen.

## **7.5 ERKENNTNISSE AUS DEN FALLSTUDIEN**

### **7.5.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN**

In den untersuchten Beispielen wird der Begriff „in situ“ abhängig von Art und Grösse des Projekts interpretiert. Während bei Hochbauvorhaben (z.B. Wohnüberbauungen) Aushub unter Umständen auf demselben Grundstück wieder verwendet werden kann, ist vor allem bei grossen Tiefbauprojekten davon auszugehen, dass eine grundstücks- bzw. parzellengenaue Verwertung nicht möglich ist. Im Hochbau stellt das aufgrund der hohen unterirdischen Ausnutzung der Grundstücke (Tiefgaragen etc.) zunehmend ein Problem dar. Es wurden bei der Recherche der Fallstudien keine Beispiele gefunden, bei denen sich Quelle und Verwertungsort des Aushubs auf dem gleichen Grundstück befanden.

### **7.5.2 DIMENSIONEN VON AUSHUBVERWERTUNGEN**

Bei der Betrachtung der Beispiele wird deutlich, dass die Verwertung von Aushub vor Ort bei grösseren Projekten einfacher möglich ist als bei kleineren. Dies hängt nicht zuletzt damit zusammen, dass die Materialbewirtschaftung bei diesen Projekten schon von Gesetzes wegen gut organisiert werden muss. Auch die Zwischenlagerung von Aushubmaterialien bis zu deren endgültigem Einbau vor Ort scheint bei grösseren Projekten einfacher.

Ein möglicher Grund ist der Platzbedarf, und zwar in zweierlei Hinsicht: zum einen ist der Massenausgleich auf dem Grundstück aus Platzgründen viel schwieriger, da vor allem innerhalb der Bauzone aufgrund der Landpreise die möglichst umfängliche Nutzung des Grundstücks im Vordergrund steht. Aufschüttungen und damit Böschungen oder Terrassierungen schränken die vollumfängliche und barrierefreie Nutzung ein. Zum anderen ist auch die Zwischenlagerung vor Ort problematisch.

Grössere Überbauungen bieten zum Teil bessere Chancen, das ausgehobene Material vor Ort zu verwerten. Das Problem hierbei sind allerdings die oft bis an die Parzellengrenzen reichenden Unterkellerungen (vgl. auch Kapitel 7.5.1), die zum einen die Aushubmengen vergrössern und zum

anderen die mögliche Deponierungshöhe an verwertbarem Aushub aus statischen Gründen stark einschränken.

Ausserhalb der Bauzone gibt es überwiegend Infrastrukturprojekte (Strassen- und Tunnelbauprojekte etc.), die eine Wiederverwendung des anfallenden Aushubs vor Ort oder in der nahen Umgebung vorsehen.

### 7.5.3 ÖKONOMISCHE ERWÄGUNGEN

In den meisten untersuchten Projekten wurde der ökonomische Aspekt als einer der Hauptgründe für die Aushubverwertung vor Ort genannt. Planungsbüros achten auf eine ausgeglichene Materialbilanz. Bei grösseren Projekten wie beispielsweise grossflächigen Überbauungen oder Strassenbauprojekten ist der finanzielle Anreiz für eine Verwertung vor Ort wesentlich grösser als bei kleineren Projekten, da die Vermeidung der Deponierung der teils beträchtlichen Aushubmengen eine signifikante Kostenersparnis bedeutet.

Für die einzelnen Projekte war es in der Regel nicht möglich, die Kostenersparnis genau zu beziffern. Geht man jedoch von den Marktpreisen für die Deponierung von sauberem Aushub auf Inertstoffdeponien aus, die bei derzeit rund 14 – 20 CHF/m<sup>3</sup> liegen (unverdichtetes<sup>3</sup>, trockenes Material), so lässt sich die Kostenersparnis überschlägig berechnen. Dabei wird davon ausgegangen, dass durch die Vermeidung der Deponierung lediglich Deponiekosten eingespart werden und kein Erlös durch den Verkauf des Aushubmaterials zur landschaftsgestalterischen Aufwertung erzielt wird. Anfallende Abtrags-, Transport-, Einbau- oder sonstige Nebenkosten sind bei dieser überschlägigen Rechnung ebenfalls nicht berücksichtigt, da diese durch das Bauvorhaben in jedem Fall entstehen und besonders die Transportkosten durch die räumlich nahe Wiederverwendung minimiert werden sollen.

Basierend auf den oben beschriebenen Annahmen ist eine ortsnahe Wiederverwendung der sauberen Aushubmaterialien dann günstiger als ein Abführen auf eine Deponie, wenn gewisse Mindestdimensionierungen erreicht werden.

Es wurden drei mögliche Deponieformen zugrunde gelegt. Zur Berechnung der Mindestdimensionen für die jeweilige Deponieform wurden jeweils die festen Kosten bestimmt, welche unabhängig vom deponierten Volumen entstehen. Im Einzelnen sind dies Kosten der Planungsphase (Ausführungsplanung und allfällige bodenkundliche Baubegleitung) sowie Kosten während der Ausführungsphase und des Betriebs (Maschinenan- und -abtransport, notwendige Infrastrukturbauten und Erschliessung). Weiterhin wurden die variablen Kosten betrachtet; hier die Kosten pro deponiertem Kubikmeter sowie flächenbezogene Kosten für das Abhumusieren, Zwischenlagern und die Rekultivierung. Auch eine Kompensation des Erwerbsausfalles des Grundeigentümers wurde überschlagsweise in die Rechnung einbezogen.

Im Einzelnen bedeutet dies:

- **Flächige Aufschüttungen**
  - Mindestfläche: 4'000 m<sup>2</sup>.
  - Mindesteinbauvolumen 10'000 m<sup>3</sup>
  - Schütthöhe durchschnittlich 2.5 m
- **Hügelschüttungen (amorphe Form):**
  - Mindestfläche: 5'000 m<sup>2</sup>
  - Mindesteinbauvolumen: 15'000 m<sup>3</sup>
  - Schütthöhe bis 6 m

<sup>3</sup> Als Umrechnungsfaktor zwischen verdichtetem und unverdichtetem Aushub wird 1.5 angenommen, d.h. 1 m<sup>3</sup> verdichtetes Material entspricht etwa 1.5 m<sup>3</sup> unverdichtetem Material. Es ist zu beachten, dass dieser Wert lediglich ein grober Näherungswert ist und im Einzelnen von der Beschaffenheit des Aushubs abhängt.

▪ **Wallschüttungen (lineare Form)**

- Mindestlänge: 500 m
- Mindestfläche: 5'500 m<sup>2</sup>
- Mindesteinbauvolumen 15'000 m<sup>3</sup>
- Schütthöhe mindestens 4 m
- Kronenstärke mindestens 2 m

Bei Einhaltung dieser Mindestdimensionen liegt der Aufwand pro m<sup>3</sup> Ablagerung sauberen Aushubs bei den oben genannten Einbauarten durchschnittlich bei 18 CHF/m<sup>3</sup> verdichtet, respektive 12 CHF/m<sup>3</sup> unverdichtet.

Ein Verwertungsstandort kann als rentabel betrachtet werden, wenn das Verhältnis von Flächenverbrauch und Einbauvolumen einen Wert von 1:2.5 nicht unterschreitet. Davon ausgenommen sind lineare Wallschüttungen zu Lärmschutzzwecken. (SCHNÜRIGER 2008)

#### 7.5.4 BAUTECHNISCHE UMSETZUNG

Die bautechnische Umsetzung ist unter anderem stark abhängig von der Qualität des Aushubmaterials. Nicht alle Aushubmaterialien können aus bautechnischer Sicht zu einem stabilen Hügel aufgeschüttet werden, d.h. je nach Qualität des Aushubs kann die Verwendbarkeit für bestimmte Zwecke stark eingeschränkt sein bzw. kann die Aufschüttung je nach Eigenschaft mit technischen Schwierigkeiten verbunden sein. Beispielsweise brauchen grosse Schüttungen aus sauberem aber qualitativ minderwertigem Material mit hohem Feinanteil zusätzliche Stabilisierungsmassnahmen (Kalk). Präzise geformte Schüttungen mit Material dieser Qualität, beispielsweise im Rahmen von Gestaltungsprojekten, sind schwierig bis unmöglich.

In der Annahme, dass ein zunehmender Anteil von Aushubmaterial wiederverwendet wird, z.B. Waschen von kieshaltigem Boden bzw. Verwendung innerhalb des Projektes, muss davon ausgegangen werden, dass die Schüttung der Erdkörper aus bautechnisch gesehen schlechtem Material erfolgen muss, was ein ausgesprochen schlechtes Sickerungsverhalten zur Folge haben wird. Entsprechend muss bei der Rekultivierung durch technische Massnahmen dem Umgang mit Meteorwasser besonderes Augenmerk gewidmet werden.

Ein weiterer Aspekt, der bei der Umsetzung berücksichtigt werden muss, ist die Zwischenlagerung des Aushubs und ggf. des abgetragenen Oberbodens. Besonders die Zwischenlagerung des Oberbodens erfordert aufgrund der geringen Schütthöhe grosse Lagerplätze und ist deshalb noch schwieriger innerhalb der Baustelle zu koordinieren als die des sauberen Aushubmaterials zur Wiederverwendung. Sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht ist eine Zwischenlagerung deshalb zu vermeiden.

Auch die Witterungsbedingungen spielen bei der bautechnischen Umsetzung eine grosse Rolle. Es kann nur bei trockenen Verhältnissen gearbeitet werden, was zu Verzögerungen innerhalb des Bauablaufes führen kann. Häufig ist es auch notwendig, spezielle bodenschonende Maschinen und Einbauverfahren zu wählen.

Auch der Erosionsschutz der geschütteten Bereiche muss bei der Umsetzung berücksichtigt werden. Hier sind die geeigneten landschaftsbautechnischen respektive ingenieurb biologischen Vorkehrungen zu treffen. In den oben ausgeführten Betrachtungen zum finanziellen Aufwand für die Verwendung von sauberem Aushub nach den verschiedenen Einbauarten sind Rekultivierungskosten bereits mit eingerechnet.

## 7.5.5 QUALITÄT UND MEHRWERT DER AUFSCHÜTTUNGEN

### Ökologie

Die kantonalen Fachstellen für Bodenschutz überwachen die Schüttungen von Aushubmaterial ausserhalb der Bauzonen sehr gut, es gibt viele kantonale Verordnungen und Richtlinien. Innerhalb der Baugebiete bieten die Aufschüttungen aus sauberem Aushub bei fachgerechter Ausführung in der Regel eine Chance zur ökologischen Aufwertung. Es wurden keine Beispiele gefunden, bei denen im Zuge der Aufschüttung wertvoller Lebensraum zerstört bzw. ersetzt wurde. Meist wird bei Aufschüttungen im Rahmen der Wiederverwendung von Aushub die Schaffung von Magerstandorten angestrebt, oft wird dabei mit Direktsaat gearbeitet. Dies kann zu einem Überschuss an Oberboden führen, der dann abgeführt werden muss.

### Ästhetik

Bei Projekten ausserhalb der Bauzone handelt es sich zum einen um Terrainverbesserungen für die Landwirtschaft (nicht weiter untersucht) und zum andern um grosse Projekte im Zusammenhang mit Infrastrukturmassnahmen (Strassen- und Tunnelbau).

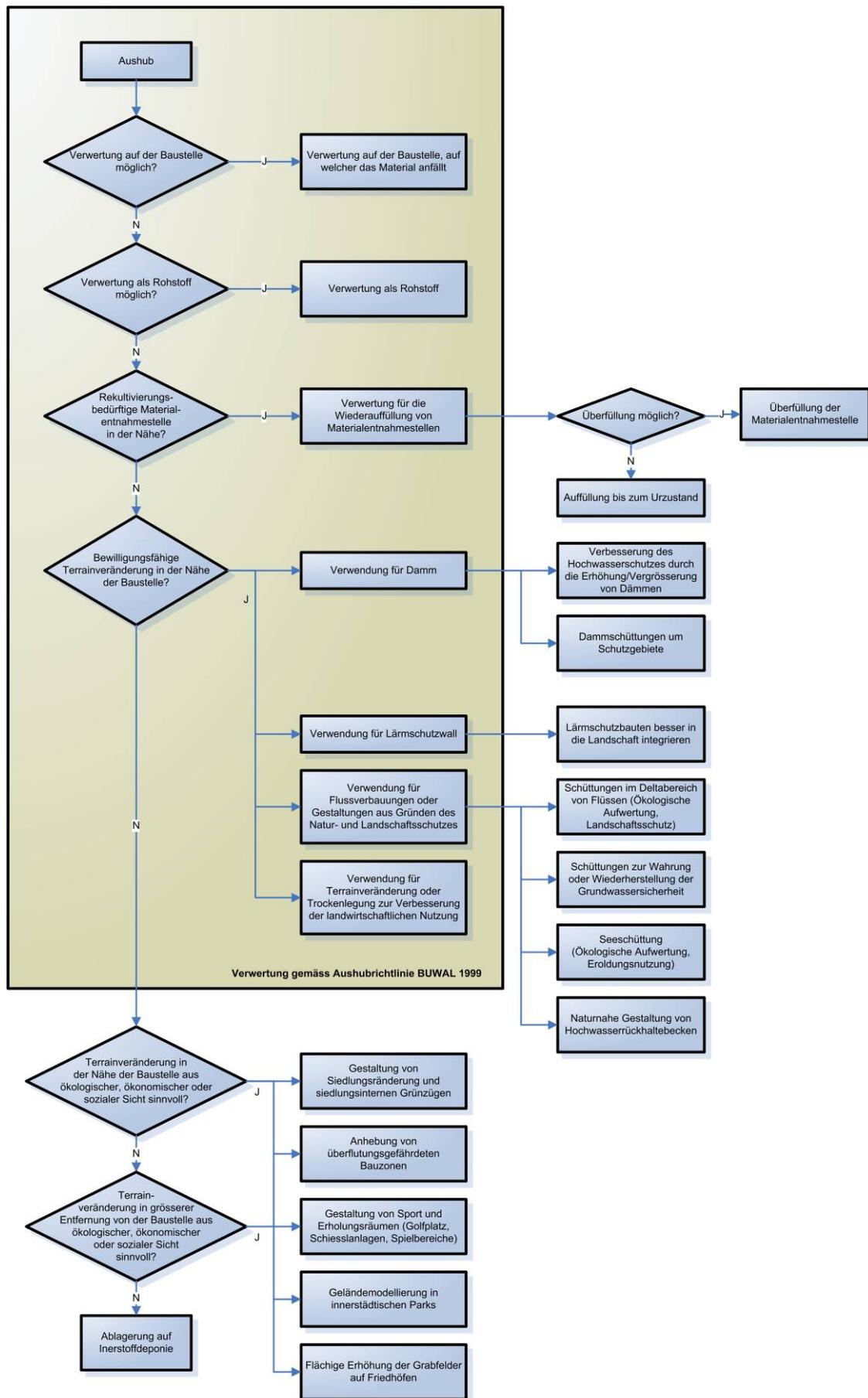
Bei diesen, aber auch bei anderen untersuchten Projekten innerhalb der Bauzone, spielen landschaftsästhetische Aspekte besonders dann eine Rolle, wenn die Aufschüttung Gestaltungs- oder Erholungsfunktion erfüllt. Jedoch auch bei den Projekten, bei denen ökologische Aspekte im Vordergrund standen, wurden landschaftsästhetische Belange berücksichtigt. Hier geht es im Wesentlichen um die Integration der Schüttungen in die umgebende Landschaft. Je kleiner das Grundstück, desto schwieriger ist es, die Schüttung in das Landschafts- respektive Siedlungsbild zu integrieren.

## 8 FAZIT

Die untersuchten Beispiele machen deutlich, dass die Verwendung von sauberem Aushub unter den heutigen rechtlichen Rahmenbedingungen nur sehr eingeschränkt möglich ist. Deshalb bleibt bei gleichbleibendem Aushubaufkommen der Druck auf die Deponien mehr oder weniger unverändert hoch. Die Möglichkeiten zur Verwendung von sauberem Aushubmaterial in ökologisch und ökonomisch vertretbarer Weise sind mit den dokumentierten Beispielen bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Einige Ansätze sind in den untersuchten Beispielen bereits vorhanden. Weitere Verwendungsmöglichkeiten, bei denen verschieden grosse Mengen sauberen Aushubs verbaut werden können, und die dabei dem Prinzip der Nachhaltigkeit gerecht werden, sind im Folgenden erläutert.

## 9 ANZUSTREBENDE VERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN VON SAUBEREM AUSHUB

Im Folgenden werden weitere Möglichkeiten zur Verwendung von sauberem Aushub sowohl im siedlungsnahen Raum als auch in der freien Landschaft dargestellt. Sie folgen im Ansatz dem Prinzip der Nachhaltigkeit, d.h. sie berücksichtigen ökologische, ökonomische und soziale Aspekte, wobei der Schwerpunkt meist auf einem oder zwei der genannten Aspekte liegt.



Darstellung möglicher Verwendungsmöglichkeiten von sauberem Aushub gemäss Aushubrichtlinie (BUWAL 1999) und darüber hinaus

### Gestaltung von Siedlungsrändern und siedlungsinternen Grünzügen

Die fortschreitende Siedlungsentwicklung bedingt ein immer stärkeres Vordringen der Bebauung in die offene Landschaft. Die Siedlungsränder sind in den seltensten Fällen bewusst gestaltet. Eine starke und wahrnehmbare Grenze, deren Überschreitung auch nicht ohne Weiteres möglich ist, kann helfen, den Siedlungsrand klar zu definieren. Es bieten sich hier beispielsweise Grünzüge an, die mit Hilfe von Geländemodellierung in der dritten Dimension ergänzt und gegliedert werden. Damit bieten sie neben ihrer trennenden und abgrenzenden Funktion gleichzeitig attraktive Möglichkeiten zur Naherholung, dienen der Identitätsstiftung sowie der ökologischen Vernetzung. Ist dennoch eine Überschreitung des Grünzuges (Einzonung weiterer Flächen) notwendig, so wird er nicht einfach überbaut, sondern bleibt als starke Grünstruktur innerhalb der Siedlung bestehen.





(Quelle: Studienarbeit Landschaftsgestaltung 3, Siedlungsrand Heerbrugg, HSR Hochschule Rapperswil, 2007  
Bearbeiter: F. Bohli, D. Bleuer, M. Lehner, A. Loeberbauer, Betreuung Prof. J. Kleiner, T. Oesch)

### **Anhebung von überflutungsgefährdeten Bauzonen**

Grundsätzlich sind neue Bauzonen auf überflutungsgefährdetem Gebiet nicht zuzulassen. Die folgenden Vorschläge beziehen sich ausschliesslich auf solche Bauzonen, die aufgrund bereits vorhandener teilweiser Bebauung nicht ausgezont werden können. Zur Verbesserung der Hochwassersicherheit dieser Gebiete kann das Terrain im Zuge einer weiteren Überbauung angehoben werden. Mit der Errichtung der Bauten auf gewachsenem Boden oder nur wenig unterhalb dieses Niveaus fällt erheblich weniger Aushub an, der wiederum für die Anschüttung der Gebäude genutzt und damit innerhalb der Überbauung wiederverwendet werden kann. Zudem entstehen damit vor allem in gewässernahen Bereichen durch die geringere Aushubtiefe weniger Konflikte mit dem Grundwasserschutz. Bei dieser Variante der Aushubverwertung ist aufgrund der beengten Platzverhältnisse auf die Zwischenlagerung bzw. die Koordination von Aushub- und Einbauorten innerhalb der Baustelle besonderes Augenmerk zu richten.

### **Gestaltung von Spielplätzen und Schulhausumgebung**

Eine abwechslungsreiche und vielfältig nutzbare Modellierung des Geländes von Spielplätzen oder Aussenanlagen an Kindergärten oder Schulhäusern bei der Neu- oder Umgestaltung entspricht zwar nicht den aktuellen Trends der Freiraumgestaltung in der Schweiz, ist jedoch aus pädagogischer Sicht nach wie vor sinnvoll. Deshalb sind Terrainveränderungen zur Schaffung von interessanten Spiel- und Erlebnisräumen im Rahmen solcher Projekte zu begrüßen. Sie stellen eine Möglichkeit dar, geringere Mengen anfallenden Aushubs innerhalb von Überbauungen zu Gestaltungs- und Erholungs-/Erlebniszwecken wieder zu verwenden.



Intergrative Kindertagesstätte Sausewind, Dresden, D (Quelle: S. Schüppel)

### **Geländemodellierung in innerstädtischen Parks**

Konzepte für neue innerstädtische Parks kommen derzeit meist ohne signifikante Geländemodellierungen aus. Jedoch bieten Terrainveränderungen – unter Berücksichtigung von Aspekten der Sicherheit (Vermeidung von sogenannten Angsträumen) und Barrierefreiheit – hier interessante Gestaltungsmöglichkeiten. Neben der Schaffung verschiedener Räume mit unterschiedlichen Aufenthaltsqualitäten und Raumgliederung spielen hier auch Aspekte wie beispielsweise Lärmschutz besonders entlang stark frequentierter innerstädtischer Verkehrsadern eine Rolle.



(Quelle: Diplomarbeit zum Grubenackerpark Zürich, HSR Hochschule Rapperswil, 2006,  
Bearbeiter: T. Gemma, Betreuung Prof. A. Cejka)

### Lärmschutzbauten besser in die Landschaft integrieren

Entlang von Infrastrukturbauten, die Lärmschutzmassnahmen erfordern, können bei entsprechender Flächenverfügbarkeit ins Terrain modellierte Lärmschutzwälle gegenüber technischen Lärmschutzbauten (Mauern etc.) bevorzugt werden. Eine Beeinträchtigung natürlich gewachsenen Bodens ist dort in der Regel nicht zu erwarten, da die an die Infrastrukturen angrenzenden Flächen während der Bauphase bereits anthropogen beeinflusst wurden. Bei entsprechender Gestaltung und ggf. mit Bepflanzung lassen sich so die Lärmschutzbauten besser in die Landschaft integrieren. Während die bisher meist verwendeten technischen Profile die beste Schutzwirkung bei minimalem Materialaufwand erzielen wollen, sind naturnahe, landschaftlich verträglichere Gestaltungslösungen meist materialaufwändiger.

### Verbesserung des Hochwasserschutzes durch Erhöhung/Vergrößerung von Dämmen

Zur Verbesserung der Hochwassersicherheit an Fliessgewässern kann die Erhöhung und Stabilisierung der vorhandenen Dämme in Betracht gezogen werden. Selbstverständlich gelten diese Vorschläge nur für Situationen, in denen eine Aufweitung zur naturnahen Gestaltung nicht möglich ist. Hier ist auch eine Modellierung der Dämme möglich, die von den rein technischen Profilen abweicht, sich in ihrer Gestalt besser an die Gegebenheiten der Landschaft anpasst und dadurch besser ins Landschaftsbild integriert werden kann.

Naturnah und landschaftsverträglich gestaltete Dämme benötigen eine grössere Grundfläche für die Schüttung, die in den meisten Fällen zu Lasten des Landwirtschaftslandes gehen dürfte. Allerdings sind hier auch Lösungen denkbar, die auf der gewässerabgewandten Seite sehr flache Hangneigungen vorsehen und damit die landwirtschaftliche Bearbeitbarkeit weiter gewährleisten und gleichzeitig die pflanzennutzbare Gründigkeit erhöhen.

### **Schüttungen im Deltabereich von Flüssen**

Im Unterlauf und im Deltabereich von Flüssen ist seit Jahrzehnten ein zunehmendes Geschiebedefizit festzustellen. Dies ist vor allem mit Verbauungen und Materialentnahmen am Oberlauf zu begründen. Durch eine Schüttung im Deltabereich solcher Flüsse können wertvolle Lebensräume für Tiere und Pflanzen entstehen. Mögliche Konflikte mit dem Gewässerschutz und limnologischen Aspekten sind zu berücksichtigen.

### **Dammschüttungen um Schutzgebiete**

Für Schutzgebiete, die besonders sensibel auf Nährstoffeinträge und/oder ungeordnetes Betreten reagieren, können durch Dammschüttungen an geeigneten Stellen und in angemessenem Umfang Pufferbereiche respektive Barrierewirkungen geschaffen werden. Aufschüttungen in Feuchtgebieten sind in jedem Fall kritisch hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des Gebietes zu prüfen. Nachteilig ist hier der Platzbedarf, der in der Mehrheit der Fälle zu Lasten des Landwirtschaftslandes gehen dürfte.

### **Schüttungen zur Wahrung oder Wiederherstellung der Grundwassersicherheit**

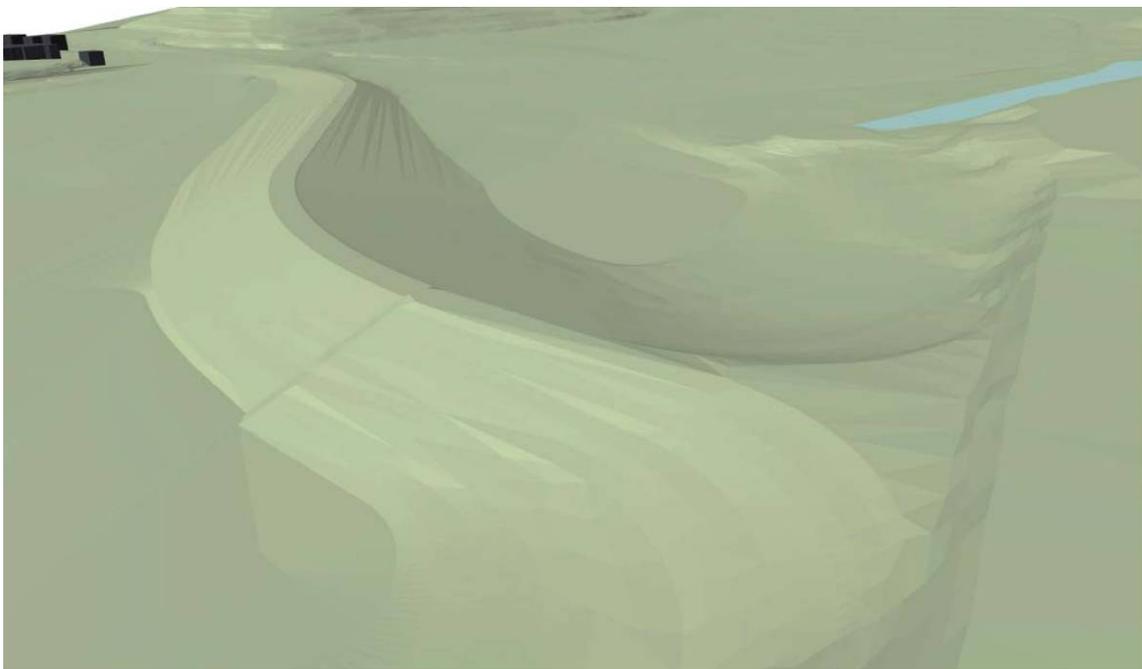
Besonders bei Materialentnahmestellen, wie beispielsweise in Kiesgruben, können Schüttungen aus sauberem Aushub dazu dienen, die Mächtigkeit der Bodenschichten über der grundwasserführenden Schicht zu vergrössern und dadurch potentiellen Verunreinigungen durch Stoffeinträge entgegenzuwirken. Aber auch im siedlungsnahen Bereich, beispielsweise bei der Anlage von Friedhöfen bzw. bei neuen Grabfeldern kann eine flächige Aufschüttung in Betracht gezogen werden. Filter- und bindungsfähiges Material ist hier vorteilhaft; je feiner die Bodenart und je höher der Humusgehalt, desto besser bindet der Boden Verwesungsprodukte wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff und verschiedene Säuren. Die Materialaufschüttungen vergrössern nicht nur den Abstand zum Grundwasser, sondern führen unter Umständen auch zu aussergewöhnlichen und ansprechenden gestalterischen Lösungen. Allerdings ist hier besonders die Qualität des Aushubs zu berücksichtigen, da undurchlässige Böden sich nicht für die Bestattung eignen.

### **Naturnahe Gestaltung von Hochwasserrückhaltebecken**

Bei der Gestaltung von Hochwasserrückhaltebecken ergeben sich immer wieder ähnliche Probleme: die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, eine Zerschneidung von Landschaftsräumen mit Konsequenzen sowohl in ökologischer Hinsicht als auch aus Sicht der Erholung, das Einfügen des (künstlich anmutenden) Bauwerks in die Landschaft und dessen konkrete Ausformung. Organischere Formen mit flacheren Böschungen, die sich besser in die Umgebung integrieren lassen, bedeuten in der Regel ein grösseres Dammvolumen. Hier könnten Synergien genutzt werden. Durch die kostengünstige Nutzung von sauberem Aushub zum Bau von Hochwasserrückhaltebecken könnten organische Formen gegenüber den rein technisch motivierten Formen auch in wirtschaftlicher Hinsicht bestehen. Wenn sich die Gestaltung am Umfeld orientiert, möglicherweise direkt aus der Topographie ableiten lässt und dadurch von den rein technischen Formen abweicht, kann auch die trennende Wirkung des Dammes gering gehalten werden.



Gestaltungsplan



Modellierung Damm

(Quelle: Studienarbeit Landschaftsgestaltung 3, Hochwasserrückhaltebecken Illnau, HSR Hochschule Rapperswil, 2008, Bearbeiter: T. Gut, J. Jüstrich, L. Paganelli, T. Vogt, Betreuung Prof. J. Kleiner)

## Seeschüttungen

Besonders in Bereichen, wo die Uferlinie der Stillgewässer bereits anthropogen beeinflusst oder verändert wurde, können Seeschüttungen in Betracht gezogen werden. Damit würden längere, zugängliche Uferlinien und Flachufer geschaffen, die für die Erholung besser nutzbar sind. Gleichzeitig können damit ökologisch sensiblere Bereiche vom Nutzungsdruck durch die Erholungssuchenden entlastet werden. In weniger betretenen Bereichen erfüllen die Flachwasserzonen als Lebensraum auch eine wichtige ökologische Funktion.

Nachteilig ist die Trübung des Gewässers während der Bauzeit, die potentiell Konflikte mit dem Gewässerschutz und der Fischereiwirtschaft hervorruft. Dem kann aber mit geeigneten Arbeitsweisen und Geräten sowie einer restriktiven Standortwahl weitestgehend entgegengewirkt werden.

Von einer Veränderung der natürlichen Uferlinie von Gewässern durch Aufschüttungen ist jedoch abzusehen.

## 10 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Allgemein gültige Kriterien für die sinnvolle Verwendung von Aushubmaterial zur landschaftsgestalterischen Aufwertung lassen sich schwer ableiten. Eine grosse Rolle spielt dabei jedoch die Frage, ob der Boden bereits anthropogen beeinflusst wurde, aber auch die bisherige Nutzungsform.

Nicht alle Massnahmen, die aus Sicht der Landschaftsgestaltung oder des Naturschutzes sinnvoll sind, sind mit den Zielen des Bodenschutzes zu vereinbaren. Hier sind entsprechende Abwägungen nötig. Der überwiegende Teil der untersuchten Projekte wurde auf Flächen, die bereits anthropogen beeinflusst sind, oder in gebauter Umgebung umgesetzt. Damit ist das Konfliktpotential mit dem Bodenschutz geringer. Weiterhin lässt sich feststellen, dass die Qualität des Aushubs vor dem Hintergrund von bautechnischen Erfordernissen auch unmittelbaren Einfluss auf die Umsetzbarkeit von Gestaltungskonzepten hat.

Basierend auf Fallstudien, weiteren Beispielen und Ideen lassen sich folgende vorläufige Empfehlungen formulieren:

- Das Recycling von Aushubmaterialien sowie das Auffüllen von Materialentnahmestellen gemäss Aushubrichtlinie (BUWAL 1999) müssen Priorität haben.
- Terrainveränderungen in landschaftlich nicht vorbelasteten Bereichen sind zu vermeiden. Die natürlichen Landschaften müssen lesbar bleiben. Eine Veränderung der Morphologie ist deshalb in jedem Fall differenziert zu betrachten und muss je nach Gegebenheiten kritisch beurteilt werden.
- Das derzeitige und prognostizierte Aushubvorkommen birgt ein grosses Potential zur nachhaltigen Nutzung in der Landschaftsgestaltung. Es können damit Mehrwerte in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht geschaffen werden.
  - **ökologisch** z.B. Schaffung bzw. Wiederherstellung und Schutz von Lebensräumen, Vermeidung von langen Transportwegen
  - **ökonomisch** z.B. effizientere Baustellenabwicklung, Kostenreduktion für Bauherren und Bauunternehmen
  - **sozial** z.B. Schutz gegen Lärm und Naturgefahren, Erholung
- Die Ausarbeitung von Managementkonzepten für die Aushubverwertung ist zu empfehlen. So können auch kleinere Aushubmengen respektive Verwertungsstandorte in die Planungen einbezogen bzw. koordiniert und damit unter Umständen auch deren Rentabilität erhöht werden.
- Hierzu müssen regionale Konzepte zur landschaftsgestalterischen Aufwertung entwickelt werden bzw. der Aspekt der Aushubverwertung an entsprechender Stelle in Landschaftsentwicklungskonzepten – sofern vorhanden – integriert werden.
- Die Abwicklung der Verwertung von sauberem Aushub wäre beispielsweise mittels einer Börse z.B. in Form einer Public Private Partnership denkbar.

## 11 QUELLEN

### 11.1 LITERATUR

- BALMER H., GILGEN K. 2006: Wohin mit dem Aushub? Studie zu Möglichkeiten der Verwertung und Ablagerung von unverschmutztem Aushub, Institut für Raumentwicklung, angewandte Forschung und Planungsbegleitung, HSR, Hochschule für Technik Rapperswil (unveröffentlicht).
- LANDESHAUPTSTADT HANNOVER 2004: Handbuch Hannover Kronsberg : Planung und Realisierung. Hannover.
- SCHNEIDER (Hsrg.) 1992: Bautabellen : mit Berechnungshinweisen, Beispielen und europäischen Vorschriften. 10. Aufl., Werner, Düsseldorf.
- SCHÜRIGER, P. 2008: Neuland! : Eine Machbarkeitsstudie zur Verwendung von sauberem Aushub zur Aufwertung von Erholungsräumen und der landwirtschaftlichen Nutzungseignung. Bachelorarbeit im Studiengang Landschaftsarchitektur der HSR Hochschule Rapperswil. Betreuung: Prof. J. Kleiner. (unveröffentlicht)
- KANTON AARGAU 2005: Terrainveränderungen - Bewirtschaftungserleichterung oder kostengünstige Entsorgung von Aushubmaterial?, Umwelt Aargau, Sondernummer 20. August 2005, Aarau.
- KANTON AARGAU 2005: Terrainveränderungen mit Aushubmaterial – mehr Natur oder Schaden? Umwelt Aargau, 30. November 2005, Aarau.
- ZURFLUH CH., SCHILTER E., GEMPERLI H. 2006: Neuland : Die Inseln im Urner See, Gisler Druck AG, Altdorf

### 11.2 RICHTLINIEN, WEGLEITUNGEN, MERKBLÄTTER, NORMEN

#### 11.2.1 RICHTLINIEN AUF BUNDESEBENE

- AUSHUB-, RÜCKBAU- UND RECYCLING-VERBAND SCHWEIZ (Hrsg.), 1999, Merkblatt: Aushubrichtlinie
- BAFU (ehem. BUWAL) (Hrsg.), 1999, Vollzug Umwelt, Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial
- BAFU (ehem. BUWAL), 1999, Vollzug Umwelt, Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 32, Unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial: Schüttungen in Seen im Rahmen des GSchG
- BAFU (ehem. BUWAL), 2001, Vollzug Umwelt, Wegleitung, Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub)
- BAFU (ehem. BUWAL) (Hrsg.), 2003, Vollzug Umwelt, Wegleitung, Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten, Abfall
- FSK – SCHWEIZ. FACHVERBAND FÜR SAND UND KIES (Hrsg.), 2001, FSK-Rekultivierungsrichtlinie, Richtlinie für den fachgerechten Umgang mit Böden

#### 11.2.2 RICHTLINIEN AUF KANTONSEBENE

- ÄMTER FÜR UMWELTSCHUTZ DER KANTONE APPENZEL INNERODEN UND AUSSERODEN 2001: Aufschüttungen (< 1'000 m<sup>3</sup>) bei Bauvorhaben ausserhalb von Grundwasserschutz zonen, Merkblatt
- AMT FÜR GEWÄSSERSCHUTZ UND ABFALLWIRTSCHAFT DES KANTONS BERN 2000: Richtlinien für Terrainveränderungen mit Materialzufuhr
- AMT FÜR RAUMPLANUNG DES KANTONS THURGAU 2005: Terrainveränderungen, Richtlinie Nr. 11, März 2005
- BAUDIREKTION DES KANTONS ZÜRICH 2003: Richtlinien für Bodenrekultivierungen
- BAUDIREKTION KANTON ZÜRICH, AWEL (HRSG.) 2003: Entsorgung von Sedimenten aus Stauhaltungen (Grundlagenbericht, Version kurz)
- UMWELTSCHUTZDIREKTIONEN DER KANTONE, URI, SCHWYZ, NIDWALDEN, OBWALDEN, LUZERN, ZUG 2000: Merkblatt Entsorgung von Aushub
- KANTON ZÜRICH 2008: Infos zu Terrainveränderungen, Bodenverschiebungen und Bodenrekultivierungen. [www.boden.zh.ch](http://www.boden.zh.ch), Mai 2008

### 11.2.3 NORMEN

SNV 640 576, Aushub- und Schütтарbeiten, Ausführungsvorschriften

SN 640 581a, Erdbau, Boden

SN 640 583, Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und  
Abnahme, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), 2000

### 11.3 BUNDESGESETZE

Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991

Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983

Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz RPG) vom 22. Juni 1979

Bundesgesetz über die Fischerei (BGF) vom 21. Juni 1991

Verordnung über die Belastung des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998

Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988

Technische Verordnung über Abfälle (TAV) vom 10. Dezember 1990

## ANHANG

## Fragebogen zum Thema Verwertung von sauberem Aushubmaterial vor Ort

### 1 Entstehungsgeschichte und Hintergrund

#### 1.1 Grund für den Eingriff

1.1.1 Verwendungsort des Aushubs: Um was für ein Projekt handelt es sich? Kurzbeschreibung:

---

---

---

---

1.1.2 Warum wurde diese Lösung gewählt, welches waren die Beweggründe für die Gestaltung mit Aushub?

---

---

---

---

#### 1.2 Organisatorische Rahmenbedingungen des Eingriffs

1.2.1 Um was für Materialmengen handelt es sich bei dem Vorhaben?

---

---

1.2.2 Quelle des Aushubmaterials:

- a) Gewinnungsort \_\_\_\_\_
- b) Art des Materials / Qualität \_\_\_\_\_
- c) Anzahl Gewinnungsorte \_\_\_\_\_

1.2.3 Wie lange war der Transportweg des Aushubmaterials? Welches Verkehrsmittel wurde gewählt?

---

---

1.2.4 In was für einer zeitlichen Dimension wurde das Projekt erstellt?

---

---

---

---

### 1.3 Rechtliche Rahmenbedingungen des Eingriffs

1.3.1 Welche kantonalen Vorschriften mussten berücksichtigt werden?

---

---

---

---

---

1.3.2 Welche Bewilligungen waren erforderlich?

---

---

---

---

---

1.3.3 Wie war der Ablauf des Bewilligungsverfahrens?

---

---

---

---

---

1.3.4 Welche Hindernisse, rechtliche Konflikte mussten überwunden werden, (baurechtlich, raumplanerisch, Einspracheverfahren)?

---

---

---

---

---

## 2 Zweck der Aufschüttung / Aushubverwertung

2.1 Welche Zwecke werden von der Aufschüttung / Aushubverwertung erfüllt?

Erholung:

---

Gestaltung:

---

Ökologie:

---

Schutz:

---

Weitere  
Zwecke:

---

### 3 **Qualitäten der Aufschüttung, Vergleich vorher – nachher**

#### 3.1 **Ökologische Qualität des Eingriffs**

3.1.1 Wurden durch das Projekt neue Lebensräume geschaffen?

---

---

---

---

3.1.2 Welche Lebensräume bestanden zuvor?

---

---

---

3.1.3 Wie wurde mit dem Oberboden umgegangen?

---

---

---

3.1.4 War der Boden bereits vor dem Eingriff anthropogen verändert?

---

---

---

---

### 3.2 Ästhetik, Gestaltung der Aushubverwertung

3.2.1 Welche landschaftlich / freiraumgestalterisch sensiblen Elemente mussten berücksichtigt werden?

---

---

---

---

---

---

---

---

3.2.2 Wie wurde die Aufschüttung in die Landschaft / Umgebung integriert?

---

---

---

---

---

---

---

---

3.2.3 Wie wurde das Landschaftsbild durch das Projekt aufgewertet?

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.3 Bautechnische Umsetzung

3.3.1 Wie wurde das Projekt realisiert (bautechnische Beschreibung vom Aufbau, Bauablauf und Rekultivierung)?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3.3.2 Welches waren die kritischen auffüllungstechnischen Punkte?

---

---

---

---

---

3.3.3 Welche waren die kritischen rekultivierungstechnischen Punkte?

---

---

---

---

---

3.3.4 Welche Massnahmen mussten speziell an die vorhandene Aushubsqualität angepasst werden?

---

---

---

---

---

## 4 Weiteres

4.1 Können Sie uns gute Fotos des Projektes zu Verfügung stellen?

---

---

4.2 Kennen Sie weitere innovative Beispiele zur Verwertung von Aushub ausserhalb von Deponien mit einem landschaftsgestalterischen /freiraumgestalterischen Mehrwert? Welche?

---

---

---

---

4.3 Bemerkungen

---

---

---