

Sonderdruck aus

WASSER BODEN LUFT
UMWELTSCHUTZ

Sieber Cassina + Handke AG
Ingenieure Geologen Planer



SC + H

AlpTransit Gotthard Basistunnel, Zwischenangriff Sedrun:

Triage und Sortierung von Aushub aus einer ehemaligen Deponie

Andreas Handke*

Die Baustelle für den Zwischenangriff des Gotthard-Basistunnels in Sedrun wurde über einen neuen Bahnzubringer und eine neue Werkstrasse erschlossen. Beide Trassen durchqueren eine ehemalige Abfalldeponie in Sedrun auf einer Länge von rund 50 m. Die Deponie bestand vorwiegend aus vermischten Ablagerungen von Hauskehricht, welcher periodisch vor Ort verbrannt wurde, Baustellenabfällen, Aushubmaterial, Schlämmen aus der Kiesaufbereitung und Altmetallen. Als Fallbeispiel werden nachfolgend Durchführung und Ergebnisse der Sanierungsmassnahmen im Bereich der ehemaligen Deponie aufgezeigt.

Die Bauarbeiten im Deponiebereich erforderten einen Aushub von ca. 2'500 m³ fest. Die umfangreichen Vorabklärungen (Erstbewertung und De-

tailuntersuchung gemäss Altlastenkonzept für die Schweiz, BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 220) führten zum Schluss, das auf eine Gesamtanierung der Altablagerungen verzichtet werden konnte. Statt dessen wurden eine Triagierung und Sortierung des für den Trassebau erforderlichen Aushubes durchgeführt. Die verschiedenen Sortierfraktionen konnten anschliessend gesetzeskonform entsorgt werden.

Basierend auf den Voruntersuchungen rechnete man mit einem bereichsweise heterogenen Aufbau der ehemaligen Deponie mit einer starken Durchmischung der einzelnen Deponiematerialien. Es wurde folgende Zusammensetzung des Deponie-Inhaltes erwartet:

- Bausperrgut, Baustellenabfälle, Altmittel: 50 Vol.%
- Kies, Kieswaschschlamm, Aushubmaterial: 35 Vol.%
- Schlacke aus Kehrichtverbrennung in situ: 10 Vol.%
- unverbrannter Hauskehricht: 5 Vol.%

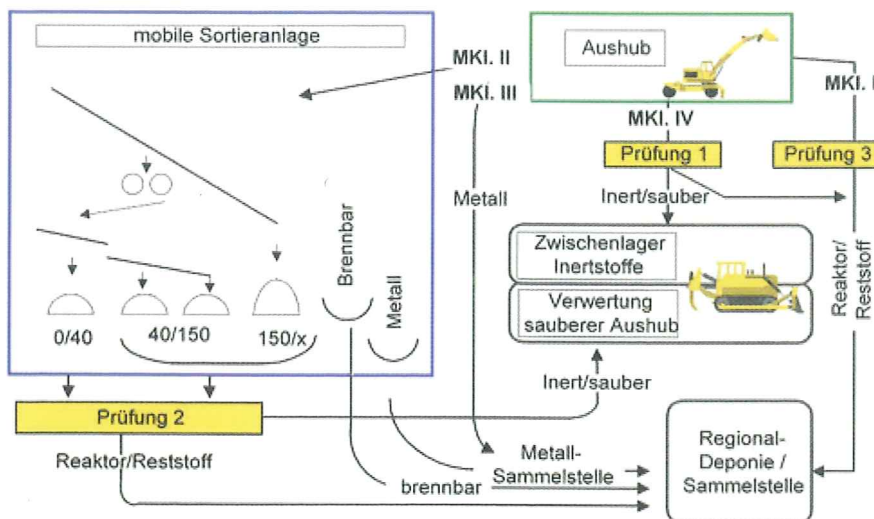
Triage und Sortierung

Die Triage ab Aushub und die Sortierung erfolgten im September 1996 unter Beisein der Bauleitung. Ab Aushub wurden vier Materialklassen gemäss Abb. 1 triagiert, teils maschinell sortiert, chemisch analysiert und entsprechend entsorgt bzw. verwertet. Für die Triage ab Aushub wurden folgende Materialklassen definiert:

I. Stark verschmutzter Aushub, welcher keine Inertstoffqualität hat und nicht weiter sortiert werden kann (unvermischter Kehricht und unvermischte Schlacke aus verbranntem Kehricht). Eine Entsorgung auf eine Reaktordeponie wurde vorgesehen.

II. Weniger stark verschmutzter Aushub, welcher keine Inertstoffqualität hat, aber maschinell sortiert werden kann (vermischtes Deponiegut aus Kehricht, Bauschutt und Bausperrgut, Kieswaschschlamm, Aushubmaterial). Für die resultierenden Sortierfraktionen waren unterschiedliche Entsorgungspfade vorgesehen. Für diese Materialklasse wurde eine mobile Sortieranlage installiert, bestehend aus:

- Rost zum Abtrennen von Steinen/Blöcken
- Rüttelsiebe zum Fraktionieren in 0/40 bzw. 40/150
- Band für die anschliessende Handauslese und Magnetabscheider (Ausscheiden von Brennbarem und Metall) der Fraktion 40/150.



Triagierung und Sortierung des Aushubes aus dem Deponiebereich: Schema der Materialflüsse und Prüfungen (Abb. 1)

III. Grobsperriges Metall, welches ab Aushub ausgeschieden und der Altmetallverwertung zugeführt werden kann.

IV. Visuell unverschmutzter Aushub, für den eine maschinelle Sortierung nicht erforderlich ist und welcher die Anforderungen an Inertstoffe bzw. unverschmutzten Aushub mutmasslich erfüllt. Die triagierten und sortierten Materialien wurden nach Kontrollplan hinsichtlich deren Entsorgung visuell und chemisch untersucht. Geprüft wurden die Triagepfade (Prüfungen 1 bis 3) gemäss Abb. 1. Die Sortierfraktionen wurden auf verschiedenen Kontrolldepots zwischengelagert und beprobt. Nach dem Vorliegen der Resultate konnte das Material nach Absprache mit der kantonalen Fachstelle einer definitiven Verwertung bzw. Entsorgung zugewiesen werden.

Während der Voruntersuchungen und zu Beginn der Sortierung wurden die Materialproben umfangreich chemisch analysiert. Aufgrund der Ergebnisse konnten viele Parameter als nicht kritisch bewertet werden und wurden fortan nicht weiter geprüft. Insbesondere konnte auf die Bestimmung der Schwermetall-Gesamtgehalte und auf Eluat-tests verzichtet werden. Als Leitparameter wurden schliesslich Kohlenwasserstoffe und PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) beibehalten.

Die Triage und Sortierung des Aushubes ergab die in der Tabelle unten dargestellte Materialverteilung. Am Gatter wurden zusätzlich Steine ausgeschieden, welche als sauber verwertet wurden. Aus der Sortierung und teils direkt ab Aushub fielen weiter an:

Abb. 2
Aushubarbeit mit Bagger, kaum Homogenbereiche vorhanden, teils Handauslese von sperrigem Material notwendig



100 m³ brennbarer Abfall und Holz, 50 m³ Altmetall, 10 m³ Pneus.

Das visuell als "unverschmutzt" ausgeschiedene Material erfüllte aufgrund der chemischen Analysen die Richtwerte für unverschmutzten Aushub und konnte verwertet werden. Die Sortierfraktion 0/40 musste wegen erhöhten KW- und PAK- Werten als Inertstoff vor Ort in einem Zwischenlager für Inertstoffe belassen werden. Entgegen den Erwartungen war die Sortierfraktion 40/150 stärker mit KW und PAK belastet und entsprach den Anforderungen an Inertstoffe nicht. Die PAK-Belastung musste auf einen bedeutenden Anteil an bituminösem und teerhaltigem Material aus dem Rückbau von Strassenbelägen zurückgeführt werden.

Aus der Aushub- und Sortierarbeit ergeben sich zusammenfassend folgende Erkenntnisse:

Eine umfassende chemische Charakterisierung des angetroffenen Materials im Rahmen der Voruntersuchungen und zu Beginn der Arbeiten war unerlässlich. Aufgrund der Ergebnisse konnte der Parameterumfang später reduziert werden. Wegen der unstrukturierten Ablagerung verschiedenster Abfälle in teils kleinen Chargen wurden kaum Homogenbereiche angetroffen. Deswegen musste praktisch der gesamte Aushub als Materialklasse II maschinell sortiert werden. Die ursprünglich geschätzten Anteile der Materialklassen I und IV waren wegen der Vermischung deutlich kleiner.

Visuell unterschiedliche Aushubbereiche einer Materialklasse wurden auf mehrere Kontrolldepots gebracht (im vorliegenden Fall nur untergeordnet möglich). Die Depots konnten dadurch separat beprobt und differenziert beurteilt werden. Einer unerwünschten Vermischung (Homogenisierung) verschiedener Materialqualitäten konnte dadurch begegnet werden.

Die Fraktionierung nach Korngrössen im maschinellen Sortierprozess kann auch zu einer Fraktionierung von Schadstoffen führen. Die Fraktionen können separat beurteilt und entsprechend entsorgt bzw. verwertet werden. Im vorliegenden Fall war die Schadstoffbelastung entgegen den Erwartungen in der Grobfraktion 40/150 grösser.

*IG Alpentransit Aussenanlagen Surselva, Sieber Cassina + Handke AG, 7000 Chur

Materialverteilung bei der Triage und Sortierung des Aushubes

	Visuell stark verschmutzter Aushub	Sortierfraktion 0/40	Sortierfraktion 40/150	„Unverschmutzter“ Aushub
Materialklasse	I	II (0/40)	II (40/150)	IV
Effektive Menge lose	Wenig	1900 m ³	600 m ³	80 m ³
Prüfung (gem. Abb. 1)	3	2	2	1
Ort der Prüfung	(Keine chemische Prüfung durchgeführt)	Mehrere Kontroll – Depots 0/40	Kontroll – Depot 40/150	Kontroll – Depot Inert / Aushub
Ergebnis, Beurteilung	Visuell eindeutig Reaktormaterial	Inertstoff erfüllt	Inertstoff nicht erfüllt	Richtwerte für unverschmutzten Aushub erfüllt
Verwertung, Entsorgung	Reaktordeponie	Zwischenlager für Inertstoffe vor Ort	Reaktordeponie	Schüttmaterial

■ Firmenportrait

Bau Umwelt Rohstoffe AG
Virtuelle Unternehmung
Roosstrasse 4
CH-8832 Wollerau
Telefon 01 784 82 62
Fax 01 784 82 09

Überkapazitäten, Liberalisierung und Globalisierung verändern die Bauwirtschaft und damit auch das Planungsgeschäft. Diese Feststellung betrifft alle im Planungsbereich tätigen Unternehmen und ganz im Besonderen die KMU. Die Aufgaben im Planungsbereich werden in der Zukunft noch vermehrt Projektorganisationen verlangen, die möglichst genau auf die Bauaufgabe zugeschnitten sind. Die Organisationen müssen schlank, überschaubar, zielgerichtet und klar strukturiert sein. Nicht Firmenkonglomerate sondern gut harmonisierende Planungsteams sind erforderlich.

Vor diesem Hintergrund haben sich die unten aufgeführten Partner entschlossen, als Kernteam eine Koalition im Sinne einer virtuellen Unternehmung zu bilden. Die Partner in der virtuellen Unternehmung sind selbstständige Unternehmer. Sie gelangen je nach Aufgabe zum Einsatz.

Durch unsere örtliche Vernetzung sind wir in der ganzen Schweiz tätig.

Unsere Dienstleistungen umfassen Expertisen, Projektierung und Bauleitung sowie Generalplanung in den folgenden Bereichen:

● Bauwesen

Deponiebau
Betriebsberatung
Nachsorgeplanung
Spezialtiefbau
Geotechnik
Materialbewirtschaftung
Altlastensanierung
Facility Management

● Umwelt

Geologie
Hydrogeologie
Gewässerschutz
Umweltverträglichkeit
Umweltbaubegleitung

● Rohstoffe

Kies und Sand
Lehm
Natursteine

**Ingenieurbüro
R. Brinkmann**

METRY & PARTNER AG
BAUINGENIEURBÜRO

SC+H

3067 Boll-Sinningen

8832 Wollerau

Sieber Cassina + Handke AG
Ingenieure Geologen Planer

7000 Chur