

GABIONEN EINMAL ANDERS –

Hangsicherung mit Gabionen und Krainer Wand steht seit 25 Jahren sicher

Einleitung

Gabionen werden üblicherweise dazu genutzt, Geländesprünge nicht nur dekorativ, sondern auch standsicher herzustellen. In diesem Fall wurde allerdings der Geländesprung mit einer Krainerwand gesichert, während die Gabionen im Boden versenkt wurden, um eine sichere Entwässerung des Untergrundes zu erreichen. Das dürfte eine Lösung sein, wie sie nur selten ausgeführt wird. Deshalb soll sie im Folgenden kurz dargestellt werden, vielleicht bietet sie sich auch für andere Fälle als Lösung an?

Doch nun zum konkreten Fall.

Im April 1988 rutschte in Bonn Ippendorf ein Teil des Friedhofs auf einer Breite von etwa 40 m über eine Höhe von etwa 22 m in das Melbtal ab. Eine Fläche von etwa 2500 m² war völlig verändert. An einzelnen Stellen trat Wasser aus, welches Feinsande abtransportierte. Überall zeigten sich noch kleinere Bewegungen, und insgesamt war so viel Material in den Engelsbach transportiert worden, dass sich oberhalb ein kleiner See aufstaute.

Nachdem die Särge geborgen und umgebettet waren, stellte sich die Frage, wie dieser Friedhof in Hanglage mit dem rutschgefährdeten Untergrund zu sichern sei? Die problematische Bergung von Wachsleichen sollte in Zukunft unbedingt vermieden werden.



Abbildung 1: Hangrutschung

1. Baugrunduntersuchung

Kurz nach den Rutschungen führten wir neben einer geomorphologischen Bestandsaufnahme auch eine Baugrunduntersuchung durch. Wie der ingenieurgeologischen Karte 1: 25 000 Bonn zu entnehmen ist, besteht der Untergrund aus nahezu horizontal geschichteten tertiären Ton- und Sandlagen, wobei letztere jeweils Schichtwasser führen. Hinzu kommen noch Störungen und alte Rutschflächen, also extrem günstige Bedingungen für Rutschungen

Auslösende Ursachen für die Rutschung waren die für die Terrassierung des Friedhofs aufgebrauchten Aufschüttungen und die Versickerung von Niederschlagswasser über die Gräber. Hinzu kam die ständige Erosion am Hangfuß durch den Engelsbach. In dieser geologisch labilen Situation führten die starken Niederschläge vom Frühjahr 1988 zu dieser großen oberflächennahen Rutschung bis ins Tal.

2. Sanierungsvorschlag

Nach Begutachtung der Lage schlugen wir vor, durch entsprechende Dränkörper die Sande zu entwässern und anschließend eine entsprechend zurückgesetzte Böschung herzustellen. Da eine Rücknahme der Böschung für das Friedhofsamt nicht in Frage kam, ließ die Verwaltung von Spezialtiefbauunternehmen eine Lösung mit Stützbauwerken und Pfählen erarbeiten. Da sich dies weder von den Kosten noch von der Zugänglichkeit her realisieren ließ, wurden wir beauftragt, unseren Vorschlag weiter zu konkretisieren.

Unterstützung erhielten wir vom Stadtförster. Er war der Meinung, dass solche Rutschungen im Vorgebirge natürlich sind und lehnte aus diesem Grund größere Eingriffe ins Gelände ab.

Nach überschlägigen Berechnungen musste die Dränage im oberen Teil der Rutschung, d.h. nur wenig unterhalb der Abrisskante in etwa 3 m Tiefe eingebaut werden. Doch wie, wenn kein größeres Baugerät eingesetzt werden konnte?

Außerdem mussten die Arbeiten im oberen Teil einer aktiven Rutschung, die z.B. bei starken Niederschlägen auch zu neuen Bewegungen führen konnte, durchgeführt werden. Das Eingraben z.B. von Drainerohren wäre also problematisch gewesen, da diese abreißen konnten und den Schaden dann eher vergrößerten. So zeigte sich auch, dass die als Sofortmaßnahme eingebauten Rohre schon nach kurzer Zeit abrissen und neu verlegt werden mussten.

Es musste also eine Arbeitsweise gefunden werden, bei der größere Geräte immer oberhalb der Abrisskante im sicheren Bereich verbleiben konnten. Im eigentlichen Rutschbereich war nur leichtes Gerät einsetzbar und zu fordern, dass hier immer nur kurzfristig gearbeitet werden durfte.

Unsere Überlegungen führten dann zum Einsatz von Gabionen. Wenn diese mit einer groben Körnung z.B. 60/140 gefüllt werden, dann ergibt sich aufgrund des großen Querschnitts von 1 m² an der Basis eine hohe

Durchlässigkeit, die ausreicht, um das aus den Feinsanden austretende Wasser aufzunehmen. Damit der Sand nicht im Dränkörper verschwinden kann, mussten die Gabionen mit einem Filtervlies ummantelt werden. Diese Konstruktion hat den großen Vorteil, dass das Wasser selbst bei einer Verschiebung der Körbe immer noch drucklos abfließen kann.

Ein weiterer wesentlicher und entscheidender Vorteil war, dass immer nur kleine Abschnitte mit dem Bagger ausgehoben werden mussten. War die notwendige Tiefe erreicht, konnten schnell die bereits fertig gestellten Gabionenkörbe abgesenkt werden, bevor das Loch wieder zusammenfiel. Das Konzept setzte also voraus, dass bei der Verfüllung kein Stillstand eintreten durfte. Auch musste natürlich jeweils am Abend die Baugrube mit Gabionen verfüllt sein.

3. Ausführung der Sanierung

Zur Vorbereitung der eigentlichen Sanierungsarbeiten wurden oberhalb der Abrisskante als Kontrolle vier bis ca. 15 m lange Inklinometer eingebaut. Um den Wasserstand oberhalb der Sanierungsmaßnahme abzusenken, wurde eine Vakuumanlage eingebaut.

Zu Beginn der eigentlichen Sanierung wurde an der Talseite der Rutschung etwa in halber Höhe ein Kanalschacht mit einem Kanal zur Ableitung des anfallenden Wassers in den Engelsbach erstellt. Anschließend wurde dann von dem etwa 3 m tiefen Schacht ausgehend eine etwa 40 m lange Gabionenwand mit 3 m Höhe schräg durch den Rutschkörper hochgezogen.

Nachdem die Gabionen sicher im Boden standen, wurde auf ihnen eine etwa 3 m hohe Krainer Wand errichtet. Die Betonelemente lieferten die Ebenseer Betonwerke. Der Abschluss der Maßnahme bestand, neben der Wiederherstellung verschiedener Wege, darin, die Krainer Wand und das Gelände unterhalb mit Weidenstecklingen zu bepflanzen, eine Arbeit, die von Dr. Grassmann geplant und umgesetzt wurde.

4. Ergebnis

So konnte die Rutschung am Ippendorfer Friedhof mit einer alternativen Erdbaulösung gesichert werden, bei der Kosten von insgesamt etwa 250.000 € entstanden. Nach anfänglichen Widerständen wurde diese Konstruktion als Kombination aus Gabionen zur Stabilisierung, einer Krainer Wand für die Überwindung des Höhenversprungs und einer ingenieurbioologischen Bepflanzung akzeptiert.

Im Ergebnis steht jetzt an der Talseite des Friedhofs eine wunderbar begrünte Krainer Wand, die seit über 28 Jahren steht, ohne dass Nachbesserungen notwendig geworden wären. Wider Erwarten kann sogar die alte Friedhofsfläche in vollem Umfang genutzt werden.



Abbildung 2: Bewachsene Krainer-Wand heute

5. Schlussfolgerung

Bei diesen Rutschhängen, wie sie in vielen Gegenden Deutschlands mit tertiärem Untergrund vorkommen, wechseln die wasserführenden und wasserstauenden Schichten so schnell, dass eine genaue Ermittlung der hydrogeologischen Situation oft nicht möglich ist.

Wenn zur Sicherung ein Betonbauwerk erstellt wird, dann besteht immer das Problem der Entwässerung. Kann sie nicht sichergestellt werden, dann muss ein sehr hoher Wasserdruck angesetzt werden, der die Maßnahme erheblich verteuert. Als Alternative wurde von Prof. Dr. Krauter der Einbau von Erdbetonscheiben, jeweils ergänzt durch Entwässerungskörper, entwickelt und erfolgreich eingesetzt.

Voraussetzung für die Erdbetonscheiben ist allerdings, dass der Boden jeweils kurze Zeit bis zum Erhärten des Erdbetons steht. Unsere Idee war, den Erdbetonkörper durch die Gabionen zu ersetzen. Wenn der Boden für die Erdbetonscheiben hält, sollte das auch bei den kleinen Baugruben für die Gabionen möglich sein.

Die Erdbetonscheiben werden zur Erhöhung der Scherfestigkeit generell immer in der Falllinie des Hanges eingebaut. Daraus wird dann der gesamte Rutschkörper stabilisiert, wobei die Erhöhung der Sicherheit jeweils durch Tiefe und Abstand der Scheiben gesteuert werden kann.

Hier in Ippendorf war das nicht möglich, und wir konnten nur die Absenkung des Wasserdrucks im Hang zur Erhöhung der Standsicherheit ansetzen. Dabei kam uns sicher zur Hilfe, dass der abgerutschte Boden unterhalb nicht abgeräumt werden musste, sondern als „Widerlager“ liegen bleiben konnte.

Beim Bauherrn mussten zunächst Vorbehalte gegen diese Art konstruktiver Erdbaulösung ausgeräumt werden. Automatisch neigte man dazu, einer Lösung aus Beton eine größere Sicherheit zuzutrauen. So forderte man von uns zunächst, dass wir für diese mehr konstruktive Lösung eine unbegrenzte Garantie übernehmen sollten. Das haben wir aber aus grundsätzlichen Überlegungen abgelehnt, denn es ist nicht ausgeschlossen, dass sich die Rahmenbedingungen in der Zukunft wesentlich ändern, z.B. durch stärkere Niederschläge. Auch eine Betonlösung kommt dann schnell an ihre Grenzen, wenn z.B. der Wasserstand wesentlich ansteigt oder die Wasserfassung verstopft. Da bieten die Gabionen zumindest auf Dauer eine sichere Ableitung des Wassers.



Abbildung 3: Gabionenkörbe

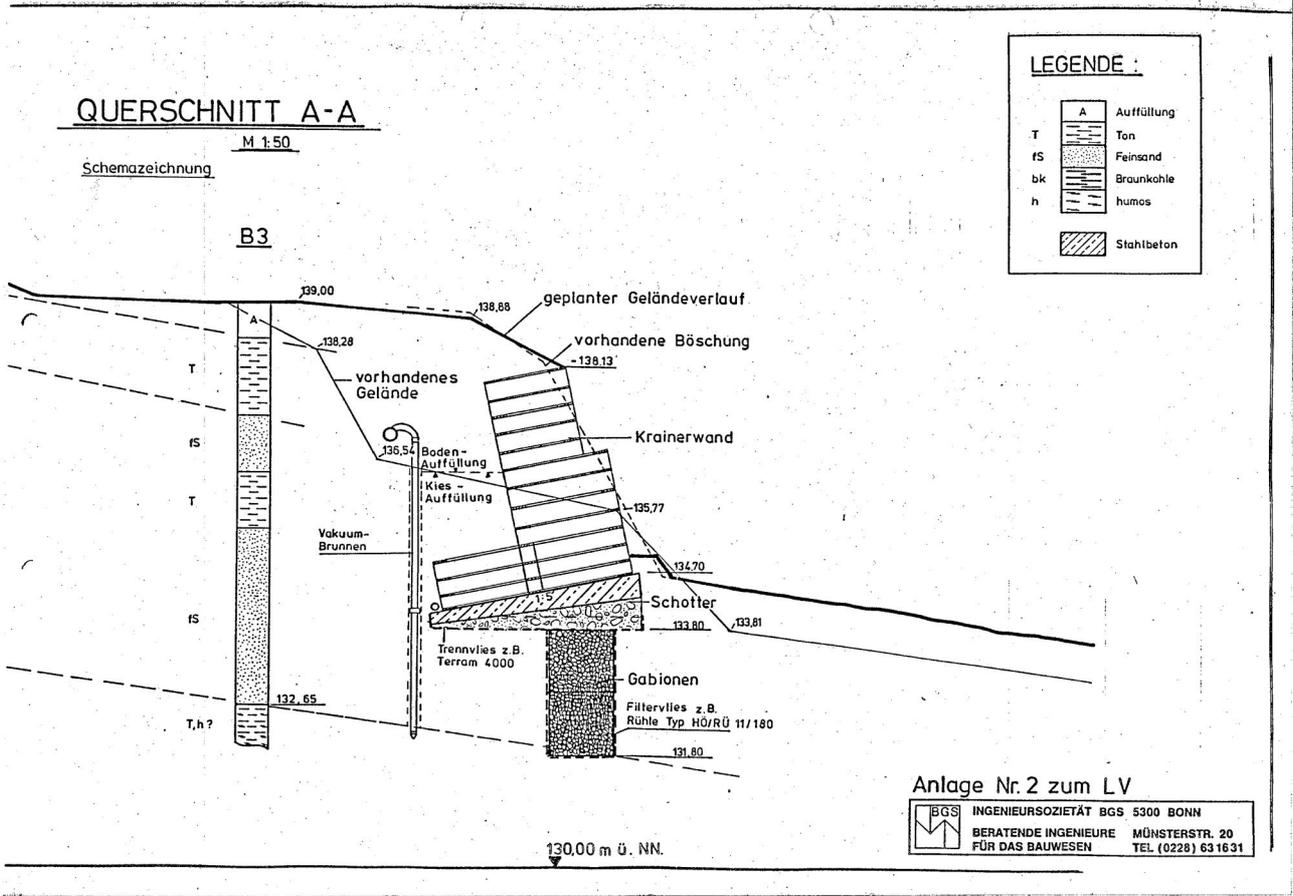


Abbildung 4: Querschnitt des Hangaufbaus

**HABEN SIE FRAGEN ZU
 BAUGRUND ODER
 GRUNDBAU?**

Rufen Sie uns an 0228 974 595 60



Ihr Ansprechpartner

Herr Dirk Blume
 Dipl. Geol. Abteilungsleiter
 Baugrund/Grundbau