

Pfahlbauer über einer Altdeponie

*Olivier Kissling, Abteilung
Grundwasserschutz,
Deponie, Material-
entnahmen, GSA
Jürgen Abrecht, Geotest
AG, Zollikofen*

**Teilweise Versiegelung
einer ehemaligen Deponie
durch den Neubau eines
Logistikzentrums in
Niederbipp**





Mit einer Ausdehnung von fast 80'000 Quadratmetern ist die ehemalige Müller-Grube an der Kantongrenze bei Niederbipp einer der grössten Ablagerungsstandorte im Bernbiet. Bauvorhaben auf dem verkehrstechnisch optimal erschlossenen Terrain der früheren Kiesgrube scheiterten bisher am schlechten Baugrund und an der komplizierten Altlastensituation. In nur 700 Meter Entfernung nutzt die Gemeinde Oensingen zudem ein mächtiges Grundwasservorkommen. Mit dem vom GSA eng begleiteten Neubau eines grossen Logistikzentrums, das auf Pfählen steht, können nun gleich mehrere Probleme entschärft werden.

Die unmittelbar an der Grenze zum Kanton Solothurn liegende ehemalige Deponie ist mit einer Fläche von knapp 8 Hektaren und einer maximalen Mächtigkeit von zirka 25 Metern einer der grössten Ablagerungsstandorte im Bernbiet. Parallel zum seit Mitte der 1960er-Jahre anhaltenden Kiesabbau wurden die entstandenen Leervolumina – zeitlich um einige Jahre versetzt – wieder verfüllt. Zur Ablagerung kamen neben Aushub und Abraum auch organisches Material sowie Industrie- und Gewerbeabfälle unterschiedlichster Art. Trotz ausgedehnter Sondier- und Analysenkampagnen sind präzise Aussagen zum Deponieinhalt auf Grund der ungeordneten Verfüllung nur in beschränktem Masse möglich.

Genutztes Grundwasservorkommen in der Nähe

Die ehemalige Deponie liegt in einem hydrogeologisch sensiblen Bereich. Im zirka 700 Meter nordöstlich der Grube gelegenen Pumpwerk Moos nutzt die Gemeinde Oensingen ein mächtiges Grundwasservorkommen. Infolge der regionalen Bedeutung dieses Pumpwerks und des flachen Grundwasserspiegels ist das Emissionsverhalten der ehemaligen Müller-Grube für die Trinkwasserversorgung von entscheidender Bedeutung.

Vielfältige Hürden

Im Rahmen des 1989 gestarteten Programms zur Steigerung der wirtschaftlichen Attraktivität hat der Kanton Bern das Gebiet nordöstlich des Dorfes Niederbipp mit seiner guten Anbindung ans Verkehrsnetz zum *kantonalen Entwicklungsschwerpunkt* erklärt. Doch der schlechte Baugrund sowie die zusätzlichen Anforderungen, Auflagen und Einschränkungen in Zusammenhang mit dem belasteten Standort erschwerten die Ansiedlung, beziehungsweise den Bau von neuen Industrie- und Gewerbebetrieben im Bereich der Müller-Grube erheblich. So waren vor dem Bau des inzwischen realisierten Logistikzentrums bereits verschiedene Bauvorhaben an den geotechnischen und finanziellen Hürden gescheitert.

Ein wesentliches Hindernis bei der Realisierung des Logistikzentrums war das bei Bauvorhaben auf Ablagerungsstandorten übliche Pfählungsverbot. Nach zusätzlichen, aufwändigen Sondierungen zur qualitativen und quantitativen Erfassung der Sickerwasserbedingungen innerhalb des Deponiekörpers und des Deponiematerials konnte das GSA einer Gründung mit 10 bis 16 Meter langen Pfählen („colonnes mixtes“) im vorliegenden Fall jedoch zustimmen. In Absprache mit der kantonalen Fachstelle legte man die maximalen Pfähllängen so fest, dass der Deponiekörper nirgends in seiner gesamten Mächtigkeit durchdrungen werden sollte. Dabei beträgt der vorgeschriebene Minimalabstand zwischen der Unterkante der Pfähle und der Deponiesohle 5 Meter.



Die fertiggestellte Halle.

Schutz des Grundwassers

Dank den ausgedehnten standort- und projekt-spezifischen Abklärungen konnten die Planer das Bauvorhaben soweit anpassen, dass das Ziel eines optimalen Grundwasserschutzes trotz anderweitiger Interessen nicht gefährdet war. Die in einer Risikobetrachtung definierten Folgen des Bauvorhabens für die Trinkwasserfassung Moos werden seit Baubeginn mit einem engmaschigen Grundwasser-Monitoring überwacht. Die qualitative Erfassung des Grundwassers im unmittelbaren Abstrom der ehemaligen Deponie und im Pumpwerk selber ermöglicht frühzeitige Massnahmen, sollte die Schadstofffreisetzung die Nutzung der Trinkwasserfassung wider Erwarten in Frage stellen.



Halle im Bau.

Ein bekannter belasteter Standort

Das Areal der Müllgrube stand seit der vollständigen Wiederauffüllung im Fokus von Untersuchungen im Hinblick auf eine Überbauung. Vorerst beschränkten sich diese auf reine Baugrundabklärungen (1995). Nach Erstellung des kantonalen Altlast- und Verdachtsflächenkatasters erwiesen sich dann aber auch altlastenbezogene Abklärungen als notwendig. Im ersten Halbjahr 1998 – also noch vor Inkrafttreten der Altlastenverordnung (AltIV) – erfolgte eine historische Untersuchung, ergänzt durch gewisse technische Abklärungen. Demnach begann die Kiesabbaugeschichte in der zweiten Hälfte der 1960er-Jahre und lief seit 1970 parallel zur etappenweisen Wiederauffüllung und Rekultivierung. Die Restauffüllung erfolgte anfangs der 1990er-Jahre, und 1994 war die Grube vollständig verfüllt.

Stark belastetes Sickerwasser

Im Rahmen dieser ersten Untersuchung gab es keine Sondierbohrungen. Zur Beurteilung des Gefährdungspotenzials stützte sich das GSA einerseits auf eine Sickerwasseruntersuchung aus einem Piezometerrohr in der nordöstlichen Ecke der Grube, wo man eine verlorene Pfahlbohrung für das erste Bauvorhaben nutzen konnte. Andererseits analysierte man Grundwasser aus einer bestehenden Bohrung im Abstrom der Altdeponie. Das untersuchte Sickerwasser aus etwa 13 Meter Tiefe erwies sich als stark belastet, enthielt es doch hohe Gehalte an Ammonium, Nitrit, Bor, DOC, AOX, Sulfat und anderen Verbindungen. Im unmittelbaren Abstrom des Standorts war das Grundwasser allerdings nur geringfügig belastet.

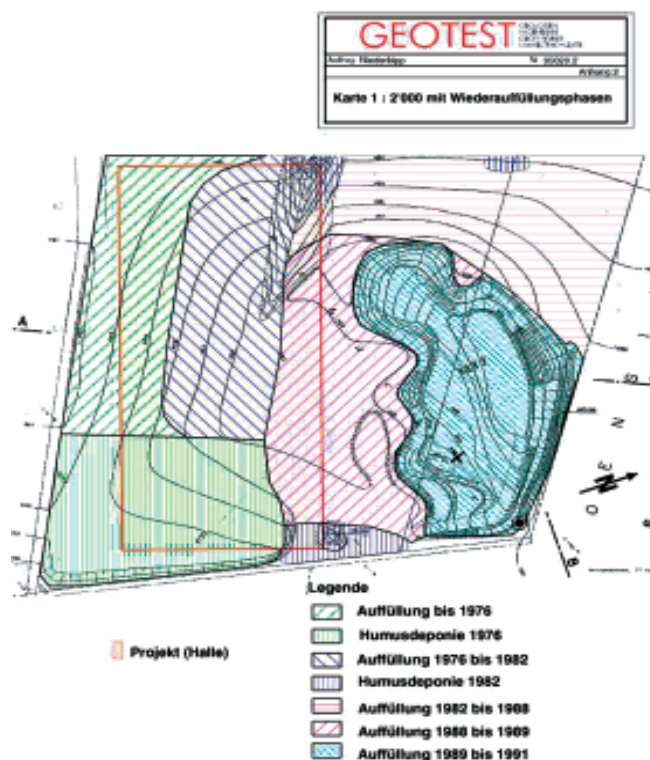


Die Rohplanie nach dem Abhumusieren und Geländeausgleich.



Grubenareal vor der Überbauung.

Bodengasmessungen im teilweise bereits überbauten Nordteil zeigten verbreitet Methangehalte im Bereich von 20 bis 80 Volumenprozent. Hohe Konzentrationen an brennbaren Gasen, aber auch chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden dann auch in den Sondierbohrungen gemessen, die man im Jahr 2000 in der Deponie abteufte. Die zusätzlichen Sickerwasseranalysen bestätigten die starke Belastung insbesondere durch organische Schadstoffe. Diese liessen sich zum Teil ebenfalls im Abstromgrundwasser nachweisen, wenn auch nicht in sehr hohen Konzentrationen. Die nach AltIV vorgenommene Beurteilung ergab auf Grund einer einmaligen, geringfügigen Überschreitung des halben Konzentrationswertes für Ammonium einen Standort mit Sanierungsbedarf.



Die Auffüllungsgeschichte der Deponien.

Ausgedehntes Sondierprogramm

Bedingt durch diese komplexe Ausgangssituation liess sich das Bauvorhaben für ein Logistikzentrum nur erfolgreich realisieren, wenn nachgewiesen werden konnte, dass der Bau – und insbesondere die Pfählung – das Grundwasser und dessen Nutzung nicht gefährdet.

Zu diesem Zweck wurde ein ausgedehntes Sondierprogramm ausgeführt, das mit 29 Sondierschlitzen, 4 Kernbohrungen, 11 Rammsondierungen und 67 Schneckenbohrungen auf das Bauprojekt ausgerichtet war. Die Analysen des Sickerwassers und Grundwassers bestätigten die früheren Befunde weitgehend. Beim Ammonium stellte man im Abstrom der Deponie jedoch keine weitere Überschreitung des halben Konzentrationswertes mehr fest. Somit bestand kein eigentlicher Sanierungsbedarf. Die Untersuchungen des zu entfernenden Materials ergaben erfreulicherweise nur eine geringe Belastung.

Das Projekt Conforama

Die auf den Verkauf von Möbel und Haushaltsgeräte spezialisierte Firma Conforama plante in Niederbipp den Bau eines Logistikzentrums mit Gleisanschluss, bestehend aus einer Lagerhalle mit einer Grundfläche von rund 30'000 Quadratmetern sowie einem Bürotrakt. Die Halle misst etwa 252 m auf 120 m, der Bürotrakt rund 44 m auf 30 m. Auf der ursprünglich leicht geneigten Parzelle fiel die Oberfläche von Westen nach Osten auf einer Länge von 270 m um zirka 4 m ab. Somit musste das Terrain im Westen also abgetragen und im Osten aufgeschüttet werden.

Wegen der geplanten Installation eines Hochregallagers sind die Anforderungen an die zulässigen Setzungen – insbesondere der differentiellen Setzungen – hoch. Um diese auf ein Minimum reduzieren zu können, prüften die Ingenieure verschiedene Tieffundationsmethoden zur Verbesserung der Baugrundverhältnisse. Realisiert wurden schliesslich 8000 unbewehrte Betonpfähle mit aufgesetzten Kiessäulen auf den obersten 1,5 bis 2 m, erstellt mit einem Verdrängungsverfahren. Der seitliche Abstand zwischen den Pfählen beträgt zirka 2,5 m. Durch unterschiedliche Pfahllängen konnte der Tragfähigkeit des Baugrunds und dem Verlauf der Grenze zwischen Deponie und natürlichem Kiesvorkommen Rechnung getragen werden.

Die Risikoabschätzung

Gestützt auf die vorliegenden Kenntnisse nahm man vor Baubeginn eine Risikoabschätzung vor. Wie die Untersuchungen gezeigt hatten, gibt es im Bereich der ehemaligen Deponie zum Teil Stauwasserhorizonte, die durch Lagen von schlecht durchlässigem Material erzeugt werden. Da man eine plötzliche Freisetzung des belasteten Wassers möglichst vermeiden wollte, wurde diesem Aspekt speziell Rechnung getragen.

Grundlage der Gefährdungsabschätzung ist ein konzeptuelles Modell, das einen vereinfachten Deponieaufbau mit wassergesättigten Schichten und Stauhorizonten umfasst. Unter Berücksichtigung des von den Niederschlägen abhängigen Wasserhaushalts der De-



Die Rohplanie nach dem Abhumusieren vor den Pfählungsarbeiten.

ponie, der generellen hydrogeologischen Situation und der durch die Pfähle betroffenen Deponievolumina wurden Freisetzungsszenarien gerechnet, welche eine Abschätzung der zu erwartenden Grundwasserbelastung infolge der Pfählungen erlauben sollten.

Auf Grund dieser rechnerischen Abschätzungen kam man zum Schluss, dass im Abstrom der Deponie keine unzulässig erhöhte Belastung des Grundwassers als Folge der Pfählung zu erwarten sei. Selbst wenn der unwahrscheinliche Fall einer erhöhten Schadstofffreisetzung eintreten sollte, dürfte diese Erhöhung geringfügig und von beschränkter Zeitdauer sein. Eine davon ausgehende konkrete Gefährdung der Fassung Moos liess sich auf Grund des damaligen Kenntnisstandes über die hydrogeologischen und hydraulischen Gegebenheiten somit nicht ableiten.

Angesichts der Unsicherheiten des Modells musste ein Interventionskonzept vorgelegt werden, das in erster Linie die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung durch die Fassung in Oensingen zum Inhalt hatte. Infolge des grossen Flurabstandes von 25 bis 30 Meter und des zirka 40 Meter mächtigen Grundwasservorkommens wären Interventionsmöglichkeiten zur Aufrechterhaltung des Betriebs der Trinkwasserfassung Moos nur bei der Fassung selber technisch und innert nützlicher Frist realisierbar und finanziell tragbar. Zur Sicherstellung solcher Massnahmen leistet der Bauherr für einen Zeitraum von zehn Jahren eine beträchtliche finanzielle Garantie.

Altlasten- und abfallspezifische Baubegleitung

Die bei den Sondierungen angetroffene Materialqualität machte eine fachtechnische Aushubbegleitung erforderlich. Diese erfolgte auf Grund eines Entsorgungskonzepts und stützte sich auf die vorgenommene Materialklassifikation. Sie wurde durch eine intensive Kontrolle vor Ort durch Fachpersonal in enger Zusammenarbeit mit den Unternehmern umgesetzt. Dadurch gelang es, einerseits die Entsorgungskosten zu optimieren und andererseits eine gesetzeskonforme Entsorgung, respektive Verwertung des anfallenden Aushubmaterials zu gewährleisten. Entsorgt wurden rund 5800 Kubik-



Entnahme von GW-Proben während Bau.

meter unverschmutzter Aushub, etwa 7100 m³ Aushub mit Inertstoffqualität und 1100 m³ Bauschutt mit Inertstoffqualität.

Die Wiederverwendung des abgeschälten Oberbodens war wegen dessen schlechter Eigenschaften nur beschränkt möglich und machte Verbesserungsmaßnahmen erforderlich.

Das Grundwasser-Monitoring

Zur Überwachung der Grund- und Trinkwasserqualität verlangte das GSA ein ausgedehntes Überwachungsprogramm. Dieses sieht die regelmässige Überprüfung der Wasserqualität in den Abstrombohrungen und in der Fassung Moos vor. Die entsprechenden Kontrollen liefen bereits vor den Bauarbeiten an. Während den Pfählungsarbeiten wurde das Grundwasser ausgewählter Messstellen monatlich beprobt und analysiert. Nach deren Abschluss erfolgt die Beprobung noch alle zwei Monate. Neben der Entnahme von Grundwasserproben werden in einer der Abstrombohrungen während der gesamten Bauphase mittels eines Daten-Loggers hydrogeologische und hydrochemische Parameter erfasst, so der Grundwasserstand, die Temperatur und die elektrische Leitfähigkeit. Ein Versuch, auch das Ammonium mittels einer Messsonde permanent zu messen, zeigte keine zufrieden stellende Ergebnisse, so dass man die Analysenfrequenz für das Ammonium erhöhte. Drei Monate nach Beendigung der Pfählungsarbeiten ist bislang in keiner der Messstellen eine Zunahme der Schadstoffbelastung des Grundwassers registriert worden, die in Zusammenhang mit den Bauarbeiten stehen

könnte. Die projektspezifische Grundwasserüberwachung läuft in den Jahren 2006 und 2007 mit vierteljährlichen Analysen weiter. Parallel dazu wird in einer der Abstrombohrungen ein Daten-Logger zur permanenten Erfassung der Grundwasserspiegelhöhe und der elektrischen Leitfähigkeit betrieben.

Das weitere Vorgehen zur Grundwasserüberwachung wird Ende 2007 – unter Berücksichtigung der dann vorliegenden Daten – festgelegt.

Schlussfolgerungen

Beim Neubau des Logistikzentrums auf der ehemaligen Müller-Grube war ein pragmatisches, lösungsorientiertes Vorgehen der Vollzugsbehörde gefragt. Unter Einhaltung der Grundsätze zum Schutz des Grundwassers orientierte sich das GSA am Ziel einer wirtschaftlich sinnvollen Nutzung des Terrains im Sinn der kantonalen Entwicklungsschwerpunkte. Das Verständnis der Bauherrschaft sowie des Generalunternehmers für die Belange der Altlastenproblematik und des Grundwasserschutzes haben entscheidend dazu beigetragen, dass dieses Vorhaben – trotz der erhöhten technischen und finanziellen Anforderungen als Folge der vom Kanton verlangten Anpassungen und Abklärungen – realisiert werden konnte. Mit dem Neubau des Logistikzentrums wird ein erheblicher Teil der Deponie versiegelt. Dies wird zu einer Reduktion der Neubildung und Freisetzung von Deponiesickerwasser führen und damit zu einer Verbesserung des Zustands vor Realisierung des Projekts. Daraus sollte eine Abnahme der im Grundwasser nachweisbaren Immissionen im Abstrom des Standortes resultieren.