

Die Bauabschnitte 1, 2, 6 und 9 waren zum Zeitpunkt der Planung vollständig, der Bauabschnitt 10 weitgehend verfüllt und mit temporären Oberflächenabdeckungen unterschiedlicher Ausführung (Bodenabdeckung, Bodenabdeckung mit temporärem Dichtungssystem) versehen. Der Einbau findet aktuell nur noch in kleinräumigen Teilbereichen der Bauabschnitte 11 – 13 statt.

Die neue Oberflächenabdichtung sollte dementsprechend in den Bauabschnitten 1, 2, 6, 9 und 10 (soweit bis zum Ausführungszeitraum verfüllt) hergestellt werden.

2. Wichtige Planungs- und Ausführungsaspekte zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit

2.1 Entkoppelung von sich überschneidenden Baumaßnahmen

Eine wesentliche Grundlage für wirtschaftliche Baumaßnahmen ist die möglichst behinderungsfreie Bauausführung. Sich überschneidende Baumaßnahmen können die Komplexität des Gesamtprojekts erhöhen und zu Mehrkosten führen.

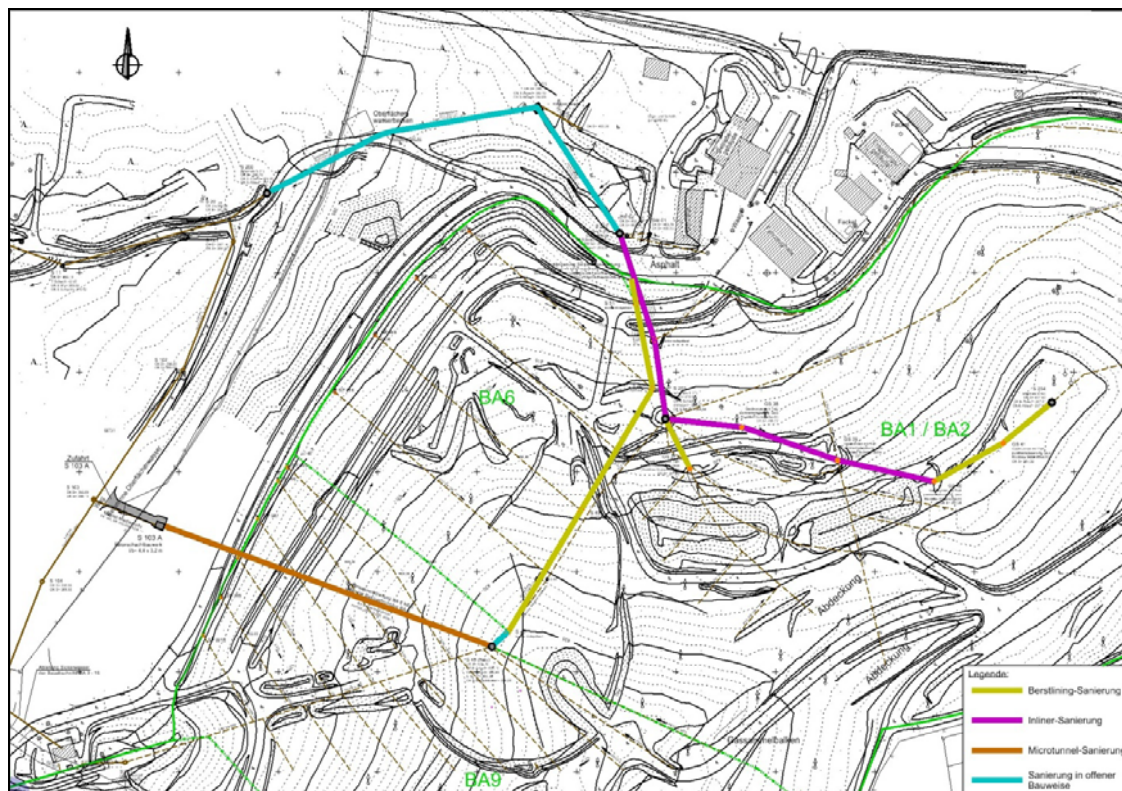


Abb. 2: Lageplan mit Kennzeichnung Sanierungsbereiche (offene Bauweise, Berst-/Relining, Mikrotunnel, Schachtbauwerke)

Bei der Deponie Außernzell war das bestehende Sickerwassererfassungssystem der Bauabschnitte 1, 2 und 6 nur noch stark eingeschränkt funktionsfähig und dementsprechend dringend sanierungsbedürftig. Um die Bauausführung bei der Herstellung der Oberflächenabdichtung nicht zu behindern, wurden die bautechnisch anspruchsvollen Maßnahmen zur Erüchtigung des Sickerwassererfassungssystems in einer eigenen Baumaßnahme vorgezogen und vor dem Baubeginn der Oberflächenabdichtung abgeschlossen.



Abb. 3: Herstellung von bis zu 40 m tiefen Sanierungsbaugruben im Abfallkörper



Abb. 4: Einführung Berstrakete mit neuem Sickerwasserrohr in die Startgrube

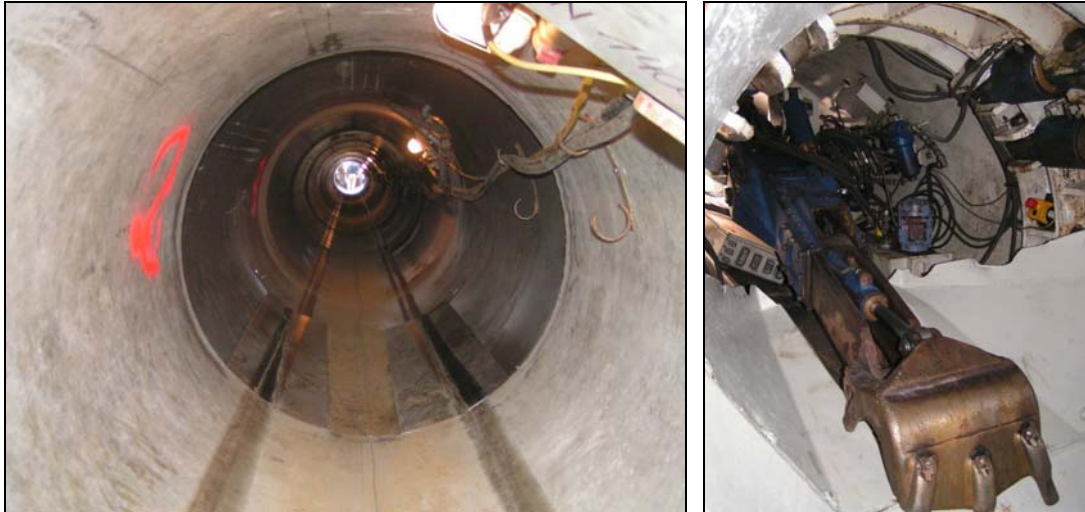


Abb. 5: Microtunnel im Bau und Abbauschild

Weiterhin war mitten im Baufeld eine ca. 35 m tiefe geböschte Baugrube mit einem Volumen von etwa 120.000 m³ aus einer früheren Sanierungsmaßnahme am Sickerwassererfassungssystem vorhanden. Diese Baugrube wurde ebenfalls vorlaufend zur Oberflächenabdichtung mit ca. 300.000 t Deponieersatzbaustoffen rückverfüllt, um Baubehinderungen durch parallel laufende Baumaßnahmen zu minimieren.



Abb. 6: Baugrube vor der Rückverfüllung



Abb. 7: Baugrube teilrückverfüllt/rückverfüllt

2.2 Wiederverwendung von vorhandenem Rekultivierungsmaterial

Der oberflächenabdichtende Bereich der Deponie Außernzell war im Zuge der abschnittsweisen Verfüllung der Deponie temporär mit bindigen Materialien bzw. mit mineralischer Dichtung/Bentonitmatte + Rekultivierungsschicht abgedeckt worden. Die mittlere Rekultivierungsschichtdicke betrug zum Planungszeitpunkt ca. 1,5 m. Zur Reduzierung der Baukosten wurde die Wiederverwendung der gesamten vorhandenen Rekultivierungsmaterialien in einer Gesamtmenge von ca. 250.000 m³ vorgesehen. Auf der Basis eines entsprechenden Logistikkonzeptes wurde im Erweiterungsbereich der Deponie ein großes Bodenzwischenlager mit einem Fassungsvermögen von 70.000 m³ hergestellt und mit dem Rekultivierungsmaterial des ersten Baufelds befüllt. Die darüber hinausgehenden Rekultivierungsmaterialmengen werden innerhalb der Baufelder umgelagert. Zum Ende der Baumaßnahme wird das Bodenzwischenlager wieder aufgelöst.



Abb. 8: Bodenabtrag und Vorbereitung Bodenlager



Abb. 9: Verfüllung Bodenlager (gesamt ca. 70.000 m³)

2.3 Einsatz von Deponieersatzbaustoffen im Bereich des Dichtungsauflegers

Die Ausführungsqualität und Dauerhaltbarkeit einer Oberflächenabdichtung wird durch die Herstellung eines tragfähigen und differenzsetzungs-minimierenden Dichtungsauflegers deutlich verbessert. Im vorliegenden Fall wird deshalb (auch in Verbindung mit Sondervorschlägen der beauftragten Baufirma) ein Dichtungsaufleger in einer Gesamtdicke von 1,5 m bestehend aus einer 0,9 m dicken Ausgleichs- und Tragschicht, einer 0,3 m dicken Gasentspannungsschicht und einer 0,3 m dicken feinkörnigen Ausgleichsschicht (= Auflager für die Bentonitmatten) ausgeführt.

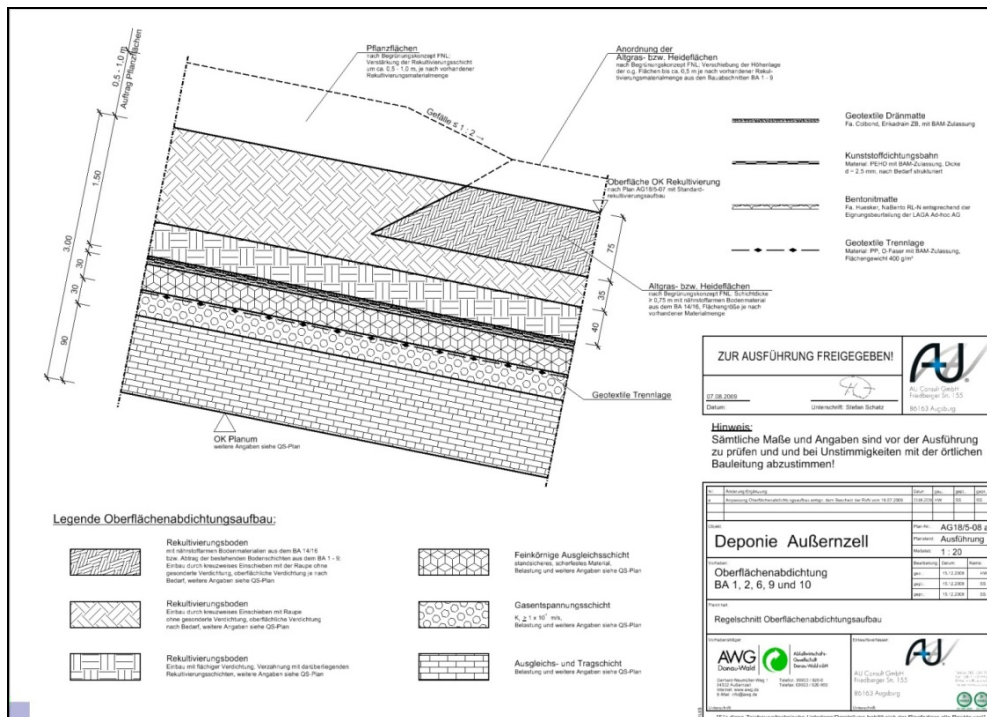


Abb. 10: Systemschnitt Oberflächenabdichtungssystem

Als wirtschaftlichen Nebeneffekt ermöglicht das Dichtungsauflager den Einsatz von erheblichen Mengen an Deponieersatzbaustoffen (ca. 600.000 t). Durch die Rückvergütungen der beauftragten Baufirma an den Bauherrn ergibt sich eine nicht unerhebliche Subventionierung der Investitionskosten der Baumaßnahme.



Abb. 11: Zwischenlager Frühjahr 2011

Voraussetzung für den wirtschaftlichen Einsatz von großen Mengen an Deponieersatzbaustoffen ist die Bereitstellung von ausreichend großen Zwischenlagerflächen für belastete Materialien auf der Deponie, da die benötigten Deponieersatzbaustoffe nicht just-in-time akquiriert werden können. Ausreichend große Zwischenlager führen zur maximal möglichen Rückvergütung für den Bauherrn. Im vorliegenden Fall wurde der Baufirma über die gesamte Bauzeit ein Zwischenlager für DK I-Materialien von 15.000 m² zugesichert. Eine erhebliche zusätzliche Zwischenlagerung erfolgt durch die Baufirma im Baufeld selbst. Im Frühjahr 2011 befanden sich nahezu 250.000 t Deponieersatzbaustoffe auf Zwischenlager.

2.4 Planung wirtschaftliches Oberflächenabdichtungssystem

Planungsvorgabe des Bauherrn war die Planung eines hochwertigen und gleichzeitig wirtschaftlichen Oberflächenabdichtungssystems. Nachdem mineralisches Dichtungsmaterial regional sehr günstig erhältlich ist, wurde eine herkömmliche Kombinationsabdichtung aus mineralischer Dichtung + KDB geplant und ausgeschrieben. Die während der Ausschreibungsphase erteilte Zulassung des Einsatzes von Bentonitmatten auch für die Deponiekategorie II führte über einen Sondervorschlag zu der noch wirtschaftlicheren Variante Bentonitmatte/KDB.



Abb. 12: Oberflächenabdichtungssystem Bauzustand

2.5 Stabilisierung erfasste Deponiegasmengen zur Sicherung einer wirtschaftlichen Deponiegasverwertung

Bei der Planung der Oberflächenabdichtung wurde viel Wert auf die Ertüchtigung der Deponieentgasung gelegt. Das erfasste Gas wird in BHKW's verstromt und in das Stromnetz eingespeist, mit der Abwärme wird ein großes Betriebsgebäude des Bauherrn beheizt, in wel-

chem auch Büros weiterer Firmen untergebracht sind. Eine hohe Deponiegaseraffassungsrates hat dementsprechend eine hohe wirtschaftliche Bedeutung. Zur Kostensenkung wurden Deponieersatzbaustoffe bei der Gaseraffassung im Deponiekörper (Gaskollektoren) vorgesehen.

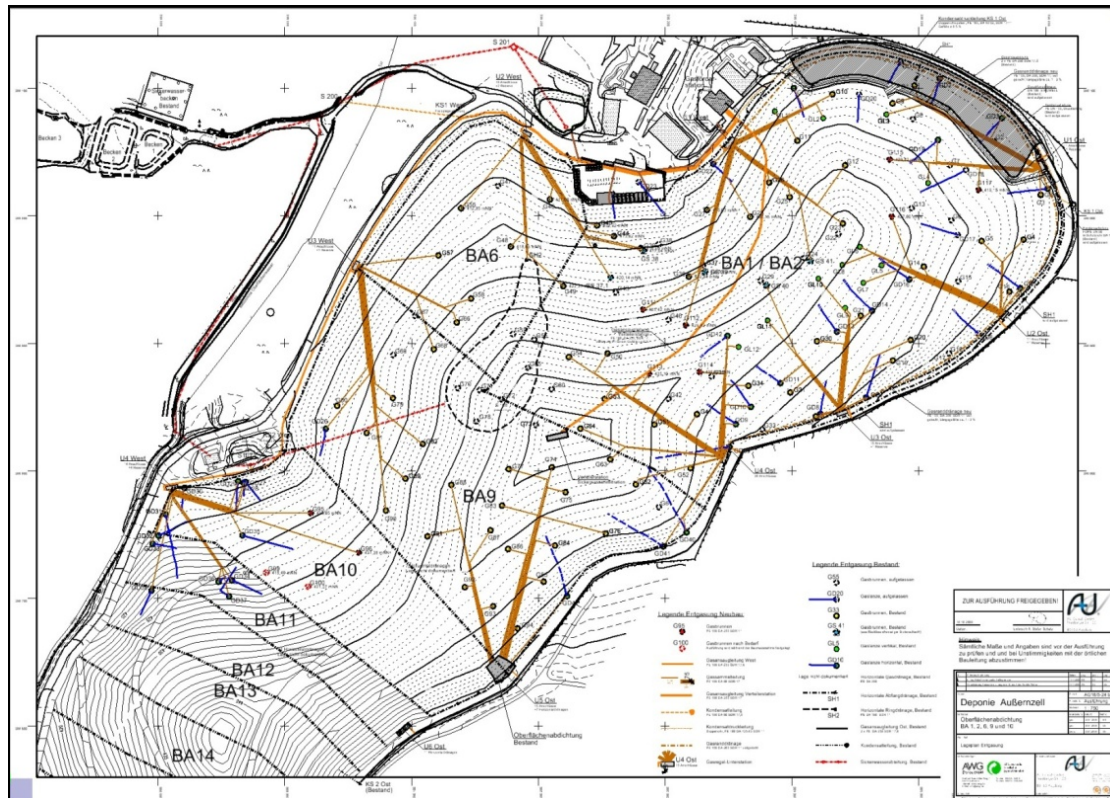


Abb. 13: Optimiertes Entgasungssystem

2.6 Sickerwasserrückführung in den Deponiekörper

In den mit einer Basisabdichtung ausgerüsteten Deponiebereichen wird eine aufwendige Sickerwasserinfiltrationsanlage eingebaut, um die biologischen Umsetzungen im Deponiekörper aufrecht zu erhalten. Hierfür sind zwar erst einmal Investitionen nötig. Mittel- bis langfristig sollte sich diese Maßnahme als wirtschaftlich erweisen, da eine Stabilisierung der Deponiegasproduktion sowie eine Reduzierung des Schadstoffpotentials erfolgt und eine ggf. frühere Entlassung aus der Nachsorge möglich ist. Als Nebeneffekt reduziert sich in gewissem Umfang auch die zu behandelnde Sickerwassermenge.

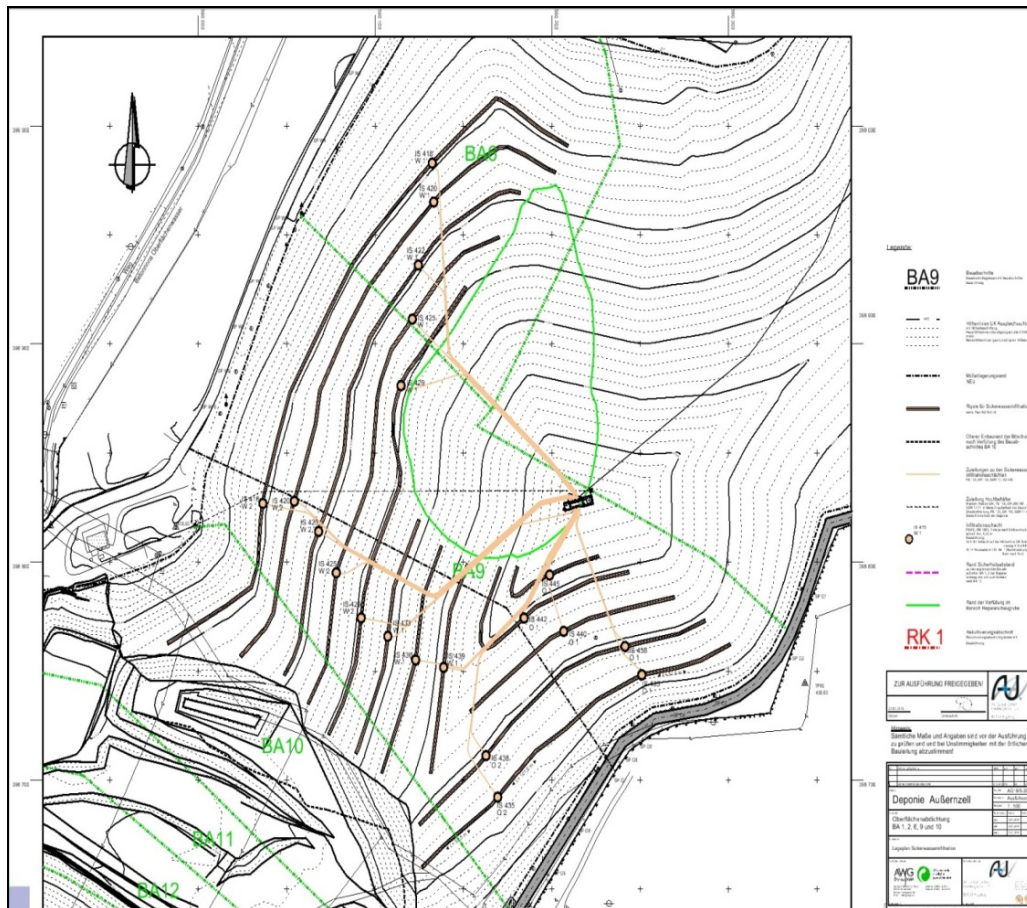


Abb. 14: Lageplan Sickerwasserrückführung

3. Zusammenfassung

Auch bei umwelttechnischen Maßnahmen wie dem Bau von Oberflächenabdichtungssystemen können durch optimierte Planung wirtschaftliche Lösungen ohne Qualitätsverlust erreicht werden.