

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
1	Rocanville Potash Mine	12/1984 bis 02/1985	Auf der kanadischen Kaligrube „Rocanville“ ist am 18.11.1984 im Zuge von Streckenvortriebsarbeiten in ca. 975 m Teufe ein Salzlösungsvorkommen angefahren worden. Der Zulauf belief sich auf bis zu ca. 20 m <sup>3</sup> /min. Das konzipierte und errichtete Dammbau- und Streckenschlußsystem hat in Verbindung mit einem systematischen Bohr- und Injektionsprogramm den Abdicht-erfolg gebracht und die Grube vor dem „Absaufen“ gerettet. Der Damm ist bis zum heutigen Tage (April 2015) dicht. Der stat. Druck beträgt 98 bar.	Errichtung eines Abschlussbauwerkes:  Zur Rettung der Kaligrube konnte ein Dammbauwerk innerhalb kürzester Zeit erfolgreich durch TS errichtet werden.	Magnesiaement und Salzbeton mit silikatischen Zuschlagstoffen, Bentonit, Dowell-Chemical-Sealdichtung	Keine weiteren Institutionen involviert; enge Zusammenarbeit mit dem Kali-Bergwerk.	PCS / Kanada

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
2	Flutung des Kali- und Steinsalzbergwerkes Hope	1984/1985	Errichtung eines Streckenabschlussbauwerkes auf der 500-m-Sohle. Das Abschlussbauwerk baut sich aus zwei fünf Meter langen Stützteilen aus Salzbeton auf, die eine 50 cm starke Asphalt-Dichtungsfuge begrenzen. Wasserseitig ist ein weiteres Dichtungselement eingebaut. Zum Einbringen dieses Bauwerkes in Prismaform musste der vorhandene Streckenquerschnitt von 8 m <sup>2</sup> auf 26,5 m <sup>2</sup> an der Stirnseite ausgebrochen werden, der sich zur Luftseite hin keilförmig verjüngt.	Versuchsdammbau mit umfangreicher Installation von Messeinrichtungen, u.a. zur geomechanischen und geochemischen Messwertauswertung. Das Messprogramm diente auch zur Untersuchung eines Wasser- oder Laugeeinbruchs in ein Endlagerbergwerk.	Salzbeton, Asphalt. Der Salzbeton wurde aus Portland-Zement, Süßwasser und Steinsalz angemischt.	Gasspeicher Hannover GmbH (GHG)  Institut für Tief Lagerung des GSF-Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit GmbH, München	Kavernen Bau- und Betriebs-GmbH (KBB), Hannover

Ifd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
3	Verfüllung des Hauptschachtes Nienstedt, Mansfelder Kupferbergbau GmbH	1993	Verfüllung eines ca. 870 m tiefen Tagesschachtes mit einem Durchmesser von 6,5 m. Einbau von klassiertem Schotter und eines ca. 75 m hohen Tonstopfens.	Schachtverfüllung. Errichtung einer hydraulisch wirksamen Absperrung in der Schachtröhre zur Verhinderung eines Aufstiegs von salzhaltigen Flutungswässern. Schutz der Grundwasserhorizonte vor den Flutungswässern. Herstellen von Dämmen als Widerlager für die Verfüllsäule in den Füortabgängen.	Schotter, Filterasche, Ton.	Keine weiteren Institutionen involviert; enge Zusammenarbeit mit dem Bergwerk.	GVV mbH



**THYSSEN SCHACHTBAU GRUPPE**

Langzeitsichere Verschlussbauwerke und Abdichtungsmaßnahmen im Kali- und Steinsalzbergbau

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
4	Verwahrung Schacht Georg, Bergwerk Roßleben	1993/1994	Schachtquerschnittsdichtungen. Nachrissarbeiten, First- und Stoßsicherungsmaßnahmen, Einbau einer Sonderbewitterung Betonier- und Maurerarbeiten Herstellung von wasserdichten Schachtpfropfen Einbau von Salzbeton Verfüll- und Verschleißmaßnahmen	Schutz der Biosphäre gegen aufsteigende Flüssigkeiten	Bitumen, Ton, Dywidag – Mineralgemisch, Kiese, Sande	Ercosplan Ing.- ges. mbH, Erfurt	GVV mbH

Ifd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
5	Verwahrung Schacht Unstrut, Bergwerk Roßleben	1993/1994	Schachtquerschnittsdichtungen Umfangreiche Verfüll- und Verschleißmaßnahmen, Einbau einer Sonderbewetterung, Durchführung von Nachrissarbeiten im Schacht und in Streckenabgängen sowie von First- und Stoßsicherungsmaßnahmen, Herstellung von Abmauerungen und von wasserdichten Schachtpfropfen, Einbau von Salzbeton.	Schutz der Biosphäre gegen aufsteigende Flüssigkeiten	Bitumen, Ton, Dywidag – Mineralgemisch, Kiese, Sande	Ercosplan Ing.- ges. mbH, Erfurt	GVV mbH

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
6	Schächte Bernterode 1 und 2, GVV mbH, ehem. Kaliwerk Sollstedt	1994	In den Jahren 1977/78 wurden in ca. 453 m Teufe (Schacht 1) und in ca. 445 m Teufe (Schacht 2) die Schächte Bernterode durch Schachtpfropfen vom darunterliegenden Grubengebäude abgeschlossen. Die Schachtpfropfen waren ausgelegt für einen max. Laugedruck von 5,5 MPa. In jeden Schachtpfropfen wurde eine Testrohrtour eingesetzt. 1993 wurden Undichtigkeiten mit zunehmendem Zulauf festgestellt. Eine dauerhafte Abdichtung der Testrohrtour und der Schachtpfropfen wurde erforderlich.	Sanierung Schachtpfropfenverschluss	Dowell-Seal-Dichtung, Rohrglocke, Beton	Keine weiteren Institutionen involviert; enge Zusammenarbeit mit dem Bergwerk.	GVV mbH

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
7	Verwahrung Schacht Glückauf IV, Bergwerk Sondershausen	08/1996 bis 05/1997	Schachtquerschnittsdichtungen	Schutz der Biosphäre gegen aufsteigende Flüssigkeiten	Bitumen, Ton, Dywidag – Mineralgemisch, Kiese, Sande	Ercosplan Ing.- ges. mbH, Erfurt	GVV mbH
8	Verwahrung Schacht Glückauf VI, Bergwerk Sondershausen	06/1997 bis 07/1998	Schachtquerschnittsdichtungen. Aufbau einer geschichteten Verfüllsäule.	Schutz der Biosphäre gegen aufsteigende Flüssigkeiten	Bitumen, Ton, Dywidag – Mineralgemisch, Kiese, Sande	Ercosplan Ing.- ges. mbH, Erfurt	GVV mbH

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
9	Errichtung des langzeitsicheren Dammbauwerkes "Immenrode", Bergwerk Glückauf Sondershausen, Verbindungsstrecke Ludwigshall / Immenrode	05/1998 bis 01/1999	Dammbauwerk mit zwei sofort wirksamen Kurzzeitverschlüssen und einem Langzeitverschluss. Den Kurzzeitverschlüssen, die aus einem statischen Beton-Widerlager und einem Bentonit-Dichtelement bestehen, sind Aufsättigungskammern vorgeschaltet. Die dreifach kegelförmigen statischen Widerlager sind durch einen Bitumenanstrich des Gebirges gleitfähig ausgebildet. Laugenseitige Anordnung eines parallelförmigen Blockdammes aus Solebeton und kraftschlüssigem Gebirgsabschluss.	Die Nutzung bergbau-fremder Abfälle als Versatz in einigen versatzpflichtigen Grubenfeldern machte die Erstellung einer langzeitsicheren, funktionstüchtigen und aus beiden Richtungen belastbaren Querschnittsabdichtung als geotechnische Barriere in der Verbindungsstrecke Ludwigshall / Immenrode erforderlich.	Beton, Ton, Bentonit, Bitumen, Sole- und Salzbeton, Betonitformsteine, Kies, Sand, Steinsalz	Ercosplan Ing.- ges. mbH, Erfurt  TU Bergakademie Freiberg	GVV mbH

Ifd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
10	Errichtung von Stützdämmen, Bergwerk Werra, Standort Merkers	04/1999 bis 08/1999	In den 20-iger Jahren war im Westfeld der Grube Merkers beim Auffahren von Strecken unerwartet der Braunrote Salzton angefahren worden. Als Folge traten in den darauffolgenden Jahrzehnten partielle Aufblätterungen und Abplatzungserscheinungen auf. Da die Gefahr des großflächigen Hereinbrechens der Firste mit der möglichen Folge des Versagens der geologischen Barriere gegenüber wasserführenden Schichten bestand, wurden Sicherungsmaßnahmen erforderlich.	Zur langfristigen Sicherung der Firste wurde die Errichtung von Dammbauwerken mit ausschließlich stützender Funktion beschlossen.	Dammbaustoff auf Kalksteinmehlbasis mit min. 10 MPa; ca. 4.000m <sup>3</sup> ;	Keine weiteren Institute involviert.	Kali und Salz GmbH, Kassel

Ifd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
11	Errichtung eines langzeitsicheren Versuchs-Verschlussbauwerkes „EU-1“, Bergwerk Glückauf Sondershausen	06/1999 bis 07/2000	Dammbauwerk mit Dichtelement und Widerlager. Dichtelement mit Rechteckquerschnitt und als Widerlager Doppelpyramidenstumpf. Die Konturen des Dichtelementes und des Widerlagers sind aus einer kreisrunden Strecke mittels Diamantseilsägen hergestellt.	Betrieb eines Versuchsdammes unter Flüssigkeitsdruck. Auswertung der Versuchsergebnisse zur Erarbeitung eines Grundkonzeptes für langzeitsichere Streckenverschlussbauwerke, Ermittlung allgemeiner Anforderung an zu verwendende Dichtungs- und Widerlagermaterialien.	Als Dichtungsmaterialien kommen Bentonitformsteine und Gussasphalt zur Anwendung, als Widerlager Salzbriketts und Salzbeton.	TU Bergakademie Freiberg IFG Leipzig Fraunhofer Institut, Dresden Ercosplan Ing.- ges. mbH, Erfurt	TU Bergakademie Freiberg

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
12	Erstellung einer Studie für ein geotechnisches Konzept zur Abdichtung von Zuflüssen des Salzlösungsvorkommens Querort 86, Grubenfeld Springen, Werk Werra, Standort Merkers	05/2000 bis 08/2000	Planungsstudie mit Erstellung eines 3-D-Modells über die Zulaufsituation sowie eines Injektionskonzeptes	Abschließen eines Salzlösungsvorkommens aus dem Subsalinar	noch offen	K-UTEK, Sondershausen  Schachtbau Nordhausen, Nordhausen  TU Bergakademie Freiberg	Kali und Salz GmbH

Ifd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
13	Erstellung einer Studie mit dem Titel „Verfüllen von Strecken mit hohen Anforderungen. Konzeptplanung und Nachweisführung: Technische Lösungsmöglichkeiten, Ausarbeitung eines Planungskonzeptes“ für das Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM)	09/2000 bis 04/2001	Planungsstudie mit Ermittlung möglicher Abdichtungsverfahren, Abdichtungsmaterialien sowie baulicher und konstruktiver Lösungsvorschläge für die Errichtung von Drosselstrecken, nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Realisierbarkeit sondern auch unter dem Gesichtspunkt der Arbeitssicherheit und Qualitätssicherung. Diskussion und Verifizierung ausgewählter Ausführungsbeispiele	Streckenverschlussbauwerk im Salinar	Magnesia, Salzbeton, Asphalt, Baustoffe auf Zementbasis	DBE, TU Bergakademie Freiberg	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Ifd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
14	Erstellung der Infrastruktur und anschließender Betrieb der Anlagentechnik zur Verfüllung von Verschlüssen aus hydraulisch abbindendem Baustoff im Rahmen der Verfüllung des Zentralteils des Endlager für radioaktive Stoffe Morsleben (ERAM)	2007 bis 2011	Herstellung von Rohrleitungssystemen von über Tage, durch den Schacht Bartensleben nach unter Tage in die zu verfüllenden Hohlraumstrukturen inkl. deren Betrieb. Nicht enthalten war die übertägige Silo- und Mischanlage für den Verfüllbaustoff (auf Magnesiumzement-Basis)	Verschließen von untertägigen Hohlräumen im Salinar mit anschließender Verfüllung	Verfüllbaustoff aus Haldenmaterial der Zielitz-Deponie der K+S sowie auf Magnesia-Zement-Basis	DBE, MPA Braunschweig, Betonprüfung Wolfenbüttel	Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern mbH (DBE)

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
15	Erstellung von Verschlüssen aus hydraulisch abbindendem Baustoff (ca. 20 Stück) im Rahmen der Verfüllung des Zentralteils des Endlager für radioaktive Stoffe Morsleben (ERAM)	2005 bis 2007	Spritzbetonverschlüsse aus einer verlorener Schalmauer (Porenbetonsteinen) und einer Spritzbetonschale aus wasserundurchlässige m Beton.  Verschlüsse aus DOKA-Schalungselementen als verlorene Schalung, der Verfüllbaustoff ist gleichzeitig der Baustoff des Verschlussbauwerks.	Verschließen von untertägigen Hohlräumen im Salinar mit anschließender Verfüllung	Porenbetonsteine, Spritzbeton (WU), Stahlmatten,  DOKA - Schalungselemente	DBE, MPA Braunschweig, Betonprüfung Wolfenbüttel  DBE, HTE – Bau, DOKA, Prof. Müller (Statik)	Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern mbH (DBE)

Ifd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
16	Erstellung eines hydraulisch dichten Wasserdammes auf dem Steinkohlenbergwerk Warndt-Luisenthal	2005 bis 2006	Hochdruckdammbauwerk mit Vordamm und zwei kegelstumpfförmigen Widerlagern in der Verbundstrecke der Gruben Warndt und Luisenthal  Umfangreiche Injektionsarbeiten des den Damm umgebenden Gebirges  Erstellung des Dammkörpers aus flüssigkeitsdichtem Beton	Langfristiges Offenhalten der Grube Luisenthal zur weiteren Nutzung des anfallenden Methangases nach Flutung des Bergwerkes Warndt gegen einen zu erwartenden Wasserdruck von 110 bar	Pumpbeton Injektionsmittel auf Zementbasis	MonTec GmbH Dresden  Schachtbau Nordhausen  TS – Bau	Deutsche Steinkohle GmbH (DSK)

Ifd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
17	Durchführung von Planungsleistungen für die Verwahrung von sechs Schächten der Grube Merkers, K+S Kali GmbH	09/2006 bis 06/2007	Ermittlung bzw. Aufnahme des Ist-Zustandes, Erstellung notwendiger Statiken, Detailplanung für das gewählte Verfüllkonzept unter Berücksichtigung der K+S Kali GmbH – Anforderungen und der einschlägigen Vorschriften und Richtlinien, Anfertigung von Übersichtszeichnungen mit Detailabbildungen und Stücklisten, Ermittlung der Tonnagen, Erarbeitung der Leistungsbeschreibungen und der Leistungsverzeichnisse inklusiv Zeitplan und Kostenabschätzung	Dauerstandsichere Verfüllung und langzeitsichere Verwahrung der Schächte Abteroda, Alexandershall, Dietlas, Merkers 1, Springen 1 und Springen 3	Mit der Basis einer setzungsarmen Schottersäule wird eine langzeitsichere Salinarabdichtung im Oberen Werra-Steinsalz aus binärem Bentonitgemisch aufgebaut. Oberhalb ist eine Kies-Verfüllsäule zur Aufnahme einer gesättigten NaCl-Lösung angeordnet. Darüber folgt der Einbau von erdfeuchtem Ton als Migrationssperre bis zur Tagesoberfläche.	IBeWa-Ingenieur-gemeinschaft für Bergbau, Wasser- und Deponie-technik, Wilsnack & Partner	K+S Kali GmbH

lfd. Nr.	Projekt	Durchführungszeitraum	Art der Baumaßnahme	Funktion	Verwendete Baustoffe	beteiligte Institutionen	Auftraggeber
18	Im Endlager für radioaktive Abfallstoffe Morsleben (ERAM) soll in einem In-situ-Versuch der Nachweis erbracht werden, dass Abdichtbauwerke aus Salzbeton als sicheres und zuverlässiges Abdichtelement für horizontale Strecken bei der geplanten Verwahrung des Endlagers verwendet werden können Endlager für radioaktive Stoffe Morsleben (ERAM)	09/2010 bis 03/2011	Herstellung einer ca. 25 m langen Streckenabdichtung, die im Rahmen eines in situ-Versuchs aus einem Abdichtsegment, das die Elemente Abdichtkörper (Salzbeton M2), Kontaktzone und Auflockerungszone im Steinsalz beinhaltet, besteht.  Die Tauglichkeit eines solchen Abdichtbauwerkes wird in einem In-situ-Versuch (vor Ort unter realen Bedingungen im Maßstab 1:1) überprüft und nachgewiesen.  Ohne plastische Fuge.	Prüfen der Abdichtung von ausgewählten horizontalen Strecken im Rahmen des Sicherheitskonzeptes zum Stilllegungskonzept für den Langzeitsicherheitsnachweis.	Salzbeton M2	Thyssen Schachtbau GmbH / TS-Bau GmbH / Schachtbau Nordhausen GmbH	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern mbH (DBE)