

**Förderverein „Drei-Brüder-Schacht“ e.V.  
(Freiberg)**

# **Abschlussbericht**

zum Projekt

**AZ 25161-43/2**

---

*gefördert durch*



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

[www.dbu.de](http://www.dbu.de)

**Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
(Osnabrück)**

**Kompetenzzentrum  
und  
Umweltausstellung**

# **„WassErleben“**

auf dem

**„Drei-Brüder-Schacht“**

Zug bei Freiberg/Sa.

Freiberg, 09. März 2009

gez.  
Christian Tittel

gez.  
Michael Schönfeld

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	4
<b>2</b>	<b>Ausgangssituation</b>	5
<b>3</b>	<b>Förderer und Partner</b>	7
<b>4</b>	<b>Zielstellungen des Projektes</b>	9
4.1	Die Wasserwirtschaft des Freiberger Bergbaus	9
4.2	Nachhaltiges Wassermanagement	9
4.3	Innovative Nutzung der Wasserkraft im Kavernenkraftwerk Drei-Brüder-Schacht	9
<b>5</b>	<b>Umsetzung der Konzeption</b>	10
5.1	Situation vor Projektbeginn	10
5.1.1	Geografische Lage	10
5.1.2	Geschichtlicher Abriss	10
5.1.3	Gebäudesituation vor Projektbeginn	10
5.2	Prämissen der Konzeption	11
5.3	Das didaktische Prinzip	11
5.3.1	Technisches Denkmal	12
5.3.2	Neubau	13
5.3.3	Scheidebank	13
5.3.4	Umweltausstellung „WassErleben“	14
5.3.5	Umsetzung didaktischer Leitlinien	15
<b>6</b>	<b>Kosten / Finanzierung</b>	19
6.1	Finanzsituation des Antragstellers	19
6.2	Geplante Kosten	19
6.3	Tatsächliche Kosten	20
6.4	Finanzierung	20
<b>7</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit</b>	22
<b>8</b>	<b>Betrieb</b>	24
<b>9</b>	<b>Evaluation</b>	29
<b>10</b>	<b>Schlussfolgerungen, Perspektiven</b>	30

## **1 Einleitung**

Mit diesem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie) finanzierten Projekt entstand in den Räumen des Technischen Denkmals „Kavernenkraftwerk Drei-Brüder-Schacht“ – ergänzt durch einen Neubau – eine erlebnisorientierte Umweltausstellung, die den Drei-Brüder-Schacht als Kulminationspunkt einmaliger wasserwirtschaftlicher Leistungen mit spannenden Wurzeln und zukunftsweisender ökologischer Bedeutung erschließt.

Im Mittelpunkt des Vorhabens stehen Geschichte, Gegenwart und Zukunft des einmaligen Ensembles Drei-Brüder-Schacht / Revierwasserlaufanstalt / Rothschnberger Stolln.

Das Projektvolumen beträgt 312.500,00 Euro.

## 2 Ausgangssituation

Der Förderverein „Drei-Brüder-Schacht“ e. V. betreut ein einmaliges Technisches Denkmal von beträchtlicher umwelt-, kultur- und wirtschaftshistorischer Bedeutung: Das erste Kavernenkraftwerk Europas, welches die vorhandenen Ressourcen des ehemaligen Erzbergbaus innovativ und umweltverträglich für die öffentliche Stromversorgung nachnutzte.

Der Drei-Brüder-Schacht diente seiner eigentlichen Bestimmung – der Förderung und Wasserhaltung - nur von 1800 bis 1898. Mit der planmäßigen Stilllegung des Bergbaus in Freiberg ab 1912 brach für eine ganze Region der tragende Wirtschaftszweig mit allen vor- und nachgelagerten Gewerken zusammen. Die Ansiedelung neuer Industriezweige setzte jedoch die Versorgung mit dem modernen Energieträger „Elektroenergie“ voraus.

Erstmals setzte man hier die Idee um, die im technologischen Prozessgefüge des Bergbaus untertage entstandenen, in die Tiefe gestaffelten Hohlräume energetisch zu nutzen. Vorhandene Ressourcen (übertägige Heranführung, Vorhaltung und Verteilung von Wasser durch die Revierwasserlauf(s)anstalt; unverfüllte, statisch stabile Hohlräume als Reste des Bergbaus; untertage zufließendes Grundwasser; Entwässerung in großer Tiefe durch den Rothschnberger Stolln) wurden sinnvoll miteinander gekoppelt.

1913 begann der Bau des sogenannten „Revierelektrizitätswerkes“ im Constantinschacht (Oberwerk, nicht mehr erhalten) und im Drei-Brüder-Schacht (Unterwerk: Kraftwerkskaverne in 272 Metern Tiefe, erhalten). Am Heiligen Abend 1914 nahm das Kraftwerk seinen Betrieb auf. Ende der Dreißiger Jahre hatte das Revierelektrizitätswerk die größte installierte Leistung unter den sächsischen Wasserkraftwerken erreicht – auch dank der enormen Fallhöhe und des ca. 1,5 Millionen Kubikmeter Wasser fassenden Untertagespeichers.

Auf diese Weise eröffneten sich neue Perspektiven für eine Region, die um 1900 nach dem wirtschaftlichen Niedergang des über 800 Jahre währenden Bergbaus um ihre Zukunft rang. Die Städte Brand-Erbisdorf und Freiberg, mehrere Gemeinden sowie 27 größere Unternehmen bezogen ihren Strom vom Kavernenkraftwerk.

1972 wurde das Kraftwerk im Drei-Brüder-Schacht aus energiepolitischen Gründen endgültig still gelegt. Bemühungen der Belegschaft, dieses einmalige Technische Denkmal zu erhalten, fanden keinen Widerhall. Lediglich die Konservierung der untertägigen Anlagen wurde gestattet.

1992 gründeten Enthusiasten den „Förderverein Drei-Brüder-Schacht“ mit der Zielstellung, unter dem Eindruck einer neuen Wirtschaftsordnung und wachsender Ressourcenverknappung das Kraftwerk zu reaktivieren.

Bei seiner Wiederinbetriebnahme könnte das Kavernenkraftwerk künftig über 1000 Haushalte mit Elektroenergie versorgen. Laut Studien würde sich die Wiederinbetriebnahme des Kavernenkraftwerkes ökologisch unbedenklich gestalten: sie würde ohne weitere Eingriffe in die Natur erfolgen und auf diese Weise Wasserkraftnutzung ohne „Risiken und Nebenwirkungen“ ermöglichen.

Bereits vor der Wiederinbetriebnahme des Kavernenkraftwerkes könnte der unterirdische Stauraum wertvolle Dienste in Sachen Hochwasserschutz leisten: Bedeutsam ist die Pufferspeicherfunktion des untertägigen Hohlraums zur Entlastung der oberirdischen Fließgewässer im Hochwasserfall.

Während der Bemühungen des Fördervereins um eine Reaktivierung des Kraftwerkes wurden gleichzeitig Alleinstellungsmerkmale dieses Technischen Denkmals immer deutlicher: So besetzt z. B. im Denkmalskomplex des Freiburger Bergbaus der Drei-Brüder-Schacht die Themen der Energieversorgung des Bergbaus und des damit schon früh einsetzenden Ressourcenmanagements allein.

Allerdings erlaubte es der Gesamtzustand des Ensembles kaum, die Problematik des Ressourcenmanagements wirksam in die Öffentlichkeit zu tragen. Die räumlichen Gegebenheiten, der Zustand der Denkmalssubstanz und die nur teilweise infrastrukturelle Erschließung entsprachen zwar dem Machbaren, was ein gemeinnütziger Verein zu leisten im Stande ist, aber leider nicht dem Erforderlichen, um einen regulären Ausstellungsbetrieb zu ermöglichen.

### 3 Förderer und Partner

Das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) unterstützt seit vielen Jahren die Bemühungen des Fördervereines, die Randbedingungen einer Reaktivierung des Kraftwerkes festzustellen bzw. das Technische Denkmal „Drei-Brüder-Schacht“ in der Öffentlichkeit bekannt zu machen. In einer vorgelagerten Machbarkeitsstudie, welche das SMUL und die Deutsche Bundesstiftung Umwelt mit Fördermitteln bezuschussten, wurden die Zielstellungen und Rahmenbedingungen einer Umweltausstellung auf dem „Drei-Brüder-Schacht“ erörtert,- mit positivem Ergebnis.

Eine besonders enge, historisch gewachsene Partnerschaft verbindet den „Drei-Brüder-Schacht“ mit der Landestalsperrenverwaltung und der Technischen Universität Bergakademie Freiberg.

Die Revierwasserlaufanstalt Freiberg (RWA), das umfangreichste Wasserversorgungssystem des sächsischen Bergbaus, ist noch heute in weiten Teilen erhalten und wird weiterhin als Trink- und Brauchwasserlieferant genutzt. Notwendig wurde die Versorgung des Freiburger Reviers mit Wasser aus den Kammlagen des Erzgebirges, da viele Erzgruben keinen unmittelbaren Zugriff auf natürliche Wasserkraftressourcen hatten. Mit Beginn des 16. Jahrhundert entstand ein ausgeklügelte System aus künstlich angelegten Gräben, Teichen und sogenannten „Röschen“, um die Wasserkraftmaschinen mit Aufschlagwasser sicher versorgen zu können. Kaskadenartig schalteten die Berg- und Hüttenleute ihre Maschinen untereinander. In großer Tiefe entwässerten Stolln die Grubenbaue, so dass eine enorme Fallhöhe von ca. 270 Metern (Rothschönberger Stolln) energetisch nutzbar war.

Die 1765 gegründete Freiburger Bergakademie ist die älteste montanwissenschaftliche Hochschule der Welt. Der Drei-Brüder-Schacht erweitert das umfassende Lehrangebot um einen interessanten Aspekt: Das Ensemble Technisches Denkmal Kavernenkraftwerk/RWA/Rothschönberger Stolln ist Bestandteil des Projektes „UNESCO-Welterbe ‚Montanregion Erzgebirge‘“, das die Bergakademie – insbesondere das Institut für Wissenschafts- und Technikgeschichte – sowie der Förderverein „Montanregion Erzgebirge“ mit weiteren Partnern vorantreibt.

Dem Ziel einer umfassenden Einbindung des Ensembles Drei-Brüder- Schacht / RWA / Rothschnberger Stolln in die universitäre Lehre ist man mit der Fertigstellung dieses Projektes einen großen Schritt näher gekommen: „Im internationalen, englischsprachigen MBA-Studiengang, International Management of Resource & Environment gibt es einen Wahlpflichtbereich, Wassermanagement.“ Ein Teil der Ausbildung dieser Spezialisierungsrichtung findet im Drei-Brüder-Schacht statt. Insbesondere die Bedeutung der Wasserkraft als erneuerbare Energie spielt dabei eine große Rolle, ebenso wie das gesamte Spektrum der positiven und negativen Umweltwirkungen von (anthropogen veränderten) Gewässern.

Aktive Partner des Drei-Brüder-Schachtes sind auch

- das Cotta Gymnasium Brand-Erbisdorf
- das Berufliche Schulzentrum Julius Weisbach in Freiberg
- die Stadtwerke Freiberg
- Tourismusverbände der Stadt Freiberg und der Region

## **4 Zielstellungen des Projektes**

### **4.1 Die Wasserwirtschaft des Freiburger Bergbaus**

Die historische Entwicklung des Ressourcenmanagements zur Bereitstellung von Energie für den Bergbau ist an Hand der Entwicklung der Revierwasserlauf(s)anstalt seit Beginn des 16. Jh. bis in unsere heutige Zeit (Landestalsperrenverwaltung) darzustellen. Dabei wird auf das Wechselspiel zwischen steigender Energienachfrage (Ressourcenabfrage) und –Bereitstellung (Ressourcenerschließung) eingegangen. Der Drei-Brüder-Schacht wird als eine typische Schacht- und Maschinenanlage der Wasserkraftnutzung des 19. Jh., die dennoch Besonderheiten hinsichtlich technischer Lösungen aufweist, dargestellt. Die Merkmale einer typischen regenerativen Ressource werden deutlich, ökonomische und ökologische Auswirkungen beleuchtet. Das Vokabular und physikalisch-technische Grundwissen des Managements der Ressource „Wasser“ wird kommuniziert.

### **4.2 Nachhaltiges Wassermanagement**

Wasser als Ressource wird auf ihre momentane/zukünftige Verknappung untersucht. Die Nutzer der Ressource werden vorgestellt und hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Auswirkungen ihrer Nutzungsart und ihres Nutzungsumfanges gewichtet. Dabei werden die grundlegenden Probleme der Nutzung regenerativer Ressourcen deutlich. Aus der eigenen Erfahrungswelt und aus dem aktiven Erleben in einem interaktiven Spiel können die Besucher Schlüsse für ihr persönliches Handeln ziehen.

### **4.3 Innovative Nutzung der Wasserkraft im Kavernenkraftwerk Drei-Brüder-Schacht**

Die wirtschaftliche Situation im Zusammenhang mit dem niedergehenden Bergbau wird in den historischen Kontext gestellt. Der Übergang vom dreigeteilten Maschinensystem zum Maschinensystem mit Einzelantrieb, gleichbedeutend zum Übergang von der Dampfkraft- (Wasserkraft-) Nutzung zur Elektroenergie als Hauptenergieträger wird an authentischen Ausstellungsteilen deutlich. Die Idee und Umsetzung des Revierelektrizitätswerkes kann an Hand von Sachzeugen und beigegebenen Informationsträgern (Video, PC) erschlossen werden. Das Vokabular und physikalisch-technische Grundwissen der energetischen Nutzung der Wasserkraft wird kommuniziert. Dabei werden Bezüge zur Alltagswelt hergestellt und Zukunftsszenarien mit Chancen und Risiken diskutiert.

## **5 Umsetzung der Konzeption**

### **5.1 Situation vor Projektbeginn**

#### **5.1.1 Geografische Lage**

Die Halde des Drei-Brüder-Schachts ist mit ihrer plateauartigen Fläche von im Mittel 120 m Ausdehnung in Nord-Süd-Richtung und 70 m in Ost-West-Richtung und einer Höhe von ca. 10 m über dem angrenzenden Gelände die markanteste in einem Haldenzug, der übertage noch heute den Verlauf des silberhaltigen Erzganges untertage anzeigt. Die Halde und die darauf errichteten Bauten sind von der viel befahrenen Bundesstraße B 101 weit sichtbar. Nach den Vorgaben des Planungsamtes der Stadtverwaltung Freiberg wurde die sich im Verlaufe der Zeit angesiedelte Flora erhalten.

#### **5.1.2 Geschichtlicher Abriss**

Die Größe der Abraumhalde deutet darauf hin, dass der Drei-Brüder-Schacht die Hauptförderanlage der „Segen Gottes Herzog August“- Fundgrube war. Aus der Zeit des aktiven Bergbaus sind nur das Gebäude der auf ca. 1850 datierten Scheidebank und die Erzrolle in der Haldenaufmauerung erhalten. Die ehemalige Fördertechnik mit ihrem Gebäude (hölzerner Wassergöpel, Hängebank als mehrgeschossiger Holzschuppen) mussten im Verlaufe der Arbeiten zur Einrichtung des Kraftwerkes Neubauten weichen. Diese heute noch erhaltenen Gebäude (1913) wurden in ihrer Architektur ihrem Vorgänger architektonisch nachempfunden. Sie dienten als Zugang in das 272 m untertage installierte Werk und zur Aufnahme der übertägigen Schalt- und Steuerungseinrichtungen.

#### **5.1.3 Gebäudesituation vor Projektbeginn**

Seit Gründung des Fördervereins bemühten sich die Mitglieder, dem Verfall der baulichen Hülle entgegen zu wirken. Da (bis auf die Scheidebank) alle Gebäude in Zeiten wirtschaftlicher Notlage (I. Weltkrieg) entstanden, kam es zum Einsatz billiger Baumaterialien. Der Bausand, aus den Erzwäschen des Reviers kommend, enthielt Mineralien, die mit der Luftfeuchtigkeit reagieren und Salze bilden. Diese Salze schädigen das Gefüge des gesamten Mauerwerks und seiner Deckschichten großflächig durch Kristallisationsprozesse. Nach dem Abschalten der Umspann-Anlagen blieb der mit den Umspann-Arbeiten einhergehende Wärmeeintrag aus. Der gesamte Gebäudekomplex war somit Temperaturschwankungen unterworfen, die das Tempo und die Intensität der Schädigung erheblich verstärkten. Der Verein konnte finanzielle Mittel einwerben für die Sanierung der Dächer, der Regenwasserableitung und einer teilweisen Fassadeninstandsetzung. Besonders markante und gefährdete Teile der Bruchsteinmauern, der Außenanlagen und der Zufahrtsstraße wurden ebenso saniert. Zudem wurden neue Sanitäranlagen in der Scheidebank installiert.

## 5.2 Prämissen der Konzeption

1. Für die Baumaßnahmen sowie die Gestaltung des Außengeländes gelten als Prämissen Umweltverträglichkeit und der Denkmalschutz.
2. Für die Beheizung bzw. Temperierung der Gebäude sollten alternative Energiequellen genutzt werden.
3. Die Umweltausstellung und das Technische Denkmal sind ohne Barrieren ebenerdig auch für Rollstuhlfahrer gut zugänglich.
4. Die Erlebnisbereiche werden so gestaltet, dass sie sich ohne personelle Führung selbst erschließen.

## 5.3 Das didaktische Prinzip

Die Didaktik der Umweltausstellung „WassErleben“ auf dem Drei-Brüder-Schacht speist sich aus Überlegungen, die dem Leitbild der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung zugrunde liegen. Die Angebote des Ensembles Drei-Brüder-Schacht sind besucherorientiert, da sie aktuell sind, regionale Aspekte berücksichtigen, Orientierung bieten und Hilfen an die Hand geben. Zudem sind sie allgemein verständlich und motivierend in verschiedene Schwierigkeitsgrade (Alter, Vorkenntnisse) differenziert aufgebaut. Ein Ausbau in Richtung Mehrsprachigkeit ist geplant. In der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung „werden Lernarrangements und -methoden favorisiert, die auf Interdisziplinarität abzielen, projektbezogen sind, sich durch selbstgesteuertes und eingeninitatives Lernen in Teams auszeichnen und die persönlichen Kompetenzen in den Vordergrund stellen.

**„Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“** soll auch im Drei-Brüder-Schacht:

- Menschen Anlässe bieten, sich mit zukunftsrelevanten Themen auseinander zu setzen,
- Einsichten geben in komplexe Zusammenhänge zwischen Ökologie, Ökonomie und Sozialgefüge globaler Probleme,
- eine Mitarbeit an deren Lösungen möglich machen und zur Mitwirkung motivieren und befähigen,
- Hilfestellungen bieten, die eigenen Bedürfnisse und Lebensstile mit ihren Konsequenzen zu reflektieren sowie Urteilskraft zu entwickeln, um bewusst Entscheidungen treffen zu können.

### 5.3.1 Technisches Denkmal

Das Maschinenhaus, welches im Rundgang vom Neubau aus als erstes historisches Gebäude betreten wird, erfuhr nur geringfügige Anpassungen. Die Werkstatt wurde nahezu unverändert belassen. So ist deren Nutzung für Sonderausstellungen oder besondere Veranstaltungen auch weiterhin möglich. Der Niveauunterschied zwischen dem Maschinenhaus und den übrigen Bauten (einschließlich Neubau) wurde über eine Rampe im Fördermaschinenraum ausgeglichen. Menschen mit Behinderung gelangen so barrierefrei auch in diesen Teil der Ausstellung. Der Gebäudekomplex Hängebank / Schaltwarte / 10 kV- und 15 kV-Schaltanlage / Maschinenhaus / Werkstatt mit ca. 800 m<sup>2</sup> Fläche wurde innen im Erdgeschossbereich unter Wahrung der vorhandenen Substanz und der komplett erhaltenen Technik der Jahrhundertwende nach konservatorischen Gesichtspunkten saniert. Die Schaltwarte ist über eine Fußbodenheizung temperierbar, womit Temperaturschwankungen auch im benachbarten Gebäudekomplex ausgeglichen werden können.

Um einen geschlossenen Rundgang durch das gesamte Ensemble zu ermöglichen, öffnete man eine Schalterzelle als Durchgang zur Rückfront der Umspann-/Schalt- und Regelanlagen. In unmittelbarer Nachbarschaft zur Hängebank wurde über eine ehemalige Trafozelle der Zugang von der Rückseite der Schaltwarte zur Hängebank geschaffen. Parallel dazu entstanden so die Technikräume für die Heizung. Um den Witterungsschutz des historischen Gebäudekomplexes Hängebank / Schaltwarte / 10 kV- und 15 kV-Schaltanlage wieder herzustellen, wurde nach historischem Vorbild die Fassade mit unbehandeltem Lärchenholz verblendet.

### **5.3.2 Neubau**

Der in der DDR-Zeit errichtete baufällige Zwischenbau wurde abgerissen und durch einen etwas größeren Neubau für die Umweltausstellung ersetzt. Die Architektur des Neubaus hebt sich deutlich von der Denkmalsubstanz ab. Die Gestaltung der Fassade und der Grundriss des Neubaus laden den Besucher ein, hier Neues zu entdecken. Der Eingang befindet sich direkt an der Mündung der Haldenauffahrt. Aus Gründen des Wärmeschutzes und aus Sicherheitsgründen fiel die Wahl auf eine farblich zur Fassade neutral gestellte Metalltür, deren Rahmen jedoch die farbliche Gestaltung der Ausstellung im Neubau vorweg nimmt. Hinsichtlich der Beleuchtung wurde für den Neubau das Prinzip „Licht von oben“ umgesetzt. Somit steht die gesamte Wandfläche für die Nutzung und Gestaltung zur Verfügung. Die Anbindung des Neubaus an die historische Substanz gelang hervorragend: der mit einer Glasfläche frei gehaltene Durchblick vom Neubau zur Hängebank verbindet augenscheinlich den Bergbau mit den Themen der Umweltausstellung.

### **5.3.3 Scheidebank**

Die Scheidebank stellt das älteste Gebäude im Denkmalskomplex dar. Ursprünglich wurden hier die Erze vom tauben Gestein getrennt („geschieden“). Das Gebäude bot daher Arbeitsräume mit niedrigem Komfort. Im Rahmen des Projektes wurde die Scheidebank zum Vortrags- und Veranstaltungsort ertüchtigt. Der ehemalige große Hauptraum wurde nach Entfernen nachträglicher Einbauten wieder hergestellt. Eine Kaffeeküche und die modernen Sanitäranlagen ermöglichen so die Sicherstellung von Veranstaltungen für bis zu ca. 100 Besucher (nur Bestuhlung) bzw. 80 Besucher (Veranstaltung mit Tischen und Bestuhlung).

### 5.3.4. Umweltausstellung „WassErleben“

Den Besucher empfängt ein im Boden und in den Wänden blau gehaltener Eingangsbereich, der die für das Funktionieren einer Ausstellung notwendigen Einrichtungen wie Kasse mit Information, Garderoben und Shop enthält. Der Tresen fällt bei Betreten des Ausstellungsgebäudes sofort ins Auge. Die Tresenfront trägt hinterleuchtete historische Risse, die als Zeitzeugen über das Ressourcenmanagement und die Anlagentechnik der Zeiten der Revierwasserlaufsanstalt anschaulich informieren. Hier wird nachvollziehbar, mit welchem Aufwand das Wasser in Kaskaden über Wasserkraftmaschinen geleitet wurde, so dass es den maximalen Energieertrag brachte, bevor es über tiefe Stollen wieder aus dem Bergbaurevier abfließen konnte.

Dem Eingangsbereich schließt sich ein multifunktionaler Ausstellungsbereich an, der den Wechsel von Erlebnis und Entspannung ermöglicht. Alle Wände werden voll für die Ausstellung genutzt. So wird auf relativ kleinem Raum (ca. 75 m<sup>2</sup>) eine große Erlebnisdichte realisiert.

Sitzmöglichkeiten in Verbindung mit der Präsentationswand ermöglichen einen Moment der Ruhe und des Zurückversetzens in vergangene Zeiten (Zeitzeugeninterviews, Tagesabläufe oder Lebensläufe von damals und heute, Reportagen über das Kraftwerk, Berichte von Befahrungen unter Tage, Videos von der Kaverne). Der Besucher wird mit einem einfach gehaltenen, dem historischen Kontext angepassten Orientierungssystem durch die gesamte Ausstellung geleitet. Führungen sind somit nicht unbedingt erforderlich, nach einem einführenden Vortrag vor der Präsentationswand kann sich der Besucher den gesamten Ausstellungsbereich selbständig erschließen. Größere Gruppen, etwa Schulklassen, teilen sich nach der Einführung in zwei Gruppen auf. Ein Teil besichtigt zuerst das Technische Denkmal, während der andere Teil sich in der Umweltausstellung betätigt und informiert. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass ein Wechsel nach ca. 45 Minuten unproblematisch verläuft.

Die Ausstellung gliedert sich in drei Themenstränge. Entsprechend der drei Ausstellungsschwerpunkte wurde die Farbgebung konzipiert, wobei der Fußboden durchgehend blau gehalten wurde und so die grundlegende Idee – Wasser als Lebensgrundlage – verkörpert. Vom Eingangsbereich kommend, erschließen sich die Besucher das erste Thema „Wurzeln – die Wasserwirtschaft im Montanwesen des Freiburger Reviers“. Als Assoziation zum Bergbau wurde für Wand des ersten Themenstranges die Farbe Anthrazit gewählt. Der zweite Themenstrang „Heute und Morgen – nachhaltiges Wassermanagement“ erhält als Assoziation zu Wasser die Identifikations-Farbe Blau. Der dritte Themenkomplex „Innovative Nachnutzung eines untergegangenen Wirtschaftszweiges – das Kavernenkraftwerk“ wurde in Rot als Assoziation zu Elektrizität gestaltet.

### 5.3.5 Umsetzung didaktischer Leitlinien

#### **„Sachzeugen erlebbar machen“**

Das Technische Denkmal Drei-Brüder-Schacht ist ein Sachzeuge der Wasserkraftnutzung und des Wassermanagements in Sachsen – mit überregionaler Bedeutung. Die Technik der Epoche des Übergangs vom dreigeteilten Maschinensystem mit Dampfkraft als Hauptenergieträger zum Maschinensystem mit Einzelantrieb und der Elektroenergie als Hauptenergieträger ist hier original erhalten und in Funktion erlebbar. Neben der funktionstüchtigen Transmissions-Werkstatt setzt die riesige Fördermaschine die Besucher in Erstaunen. Mit ihr fährt er in Gedanken den schwierigen Weg in die Kaverne. In der Schaltwarte und in der Umspann-Anlage kann er einen Blick selbst in Technikabteilungen werfen, die einem Laien in der Regel verschlossen bleiben. Der abschließende Blick in den offenen Schacht lässt die Tragweite der Idee der Wasserkraftnutzung unter Tage erahnen. Funktionsmodelle, Animationen sowie Schnitte ergänzen die technischen Anlagen dabei sinnvoll. An einer Kleinst-Francis-Turbine können die physikalisch-technischen Abläufe nachvollzogen werden, während diese sich dreht.

#### **„Eigenaktivität anregen“**

Selbst entdecken und aktiv werden ist im Ensemble Drei-Brüder-Schacht ein wesentliches didaktisches Prinzip. Die Besucher erschließen sich durch Hilfestellungen unterstützt und von spannenden Stationen angeregt Informationen und Inhalte selbst. Die intensive Beschäftigung mit dem auf unterschiedlichen Ebenen aufbereiteten Thema Wassernutzung ermöglicht es, Informationen einzuordnen und zu werten und kann so die Besucher in ihrer Entscheidungs- und Handlungskompetenz fördern.

Die Schüler werden an Hand von Exkursionsbögen zu Forschern und erschließen sich das Thema durch ernsthafte Arbeit im außerschulischen Lernort. Sie werden zum eigenen Denken und Handeln angeregt und nicht vordergründig belehrt.

#### **„Vielfältigkeit der Angebote sicherstellen“**

Das Ensemble Ausstellung/Technisches Denkmal/Externe Erlebniswelten vermittelt das Thema Wassermanagement umfassend. Entsprechend ganzheitlich werden auch die Besucher angesprochen. Methodenvielfalt wird für unterschiedliche Lerntypen und Altersgruppen angeboten, für alle ist etwas dabei. Auch beugen Abwechslung und Vielfalt Ermüdungseffekten vor und machen den Besuch zum Erlebnis. Verwirklicht wird die Vielfalt der Angebote in Ausstellungsteilen, die Bewegung ermöglichen, dem Auge etwas bieten, dem Spieltrieb entgegenkommen, moderne Medien einsetzen, vergnüglich und informativ sind. Die Präsentationsziele gehen über das Kognitive hinaus und umfassen Emotionen und Handlungen. Die Vielfältigkeit führt sowohl zu inhaltlicher als auch formaler Diversität der mit unterschiedlichen Darstellungsweisen und konkreten Beispielen Rechnung getragen wird. Zusätzliche (personelle) Angebote wie Führungen, Kurzvorträge und Projekttag ergänzen die darstellenden Medien um eine persönlich-individuelle Komponente.

### **„Spaß und Information in einem ausgewogenen Verhältnis ermöglichen“**

An etwas Spaß haben fördert die Lernbereitschaft. Der Transfer abstrakter Daten in persönliche Erlebnisse bildet die Grundlage für Erinnerungsfähigkeit. Um neben der kognitiven Vermittlung von Sachinformationen in Texten und Bildern auf dem Drei-Brüder-Schacht auch einen emotionalen Zugang zu ermöglichen, sowie Inhalte aktiv zu ergründen, bedurfte es der konsequenten didaktischen Reduktion und Gewichtung. Von hohem Unterhaltungswert sind Überraschungseffekte, Unerwartetes und Spannung, die durch ungewöhnliche Perspektiven und spielerische Herausforderungen unterstützt werden. Beispielhafte Anwendungen hierfür sind etwa der unterhaltsame Einsatz von bergmännischem Fachvokabular oder überraschende Wendungen im Simulationsspiel.

### **„Freiräume bieten“**

Sowohl inhaltliche als auch räumliche Freiräume sind wichtiger Bestandteil einer Ausstellung. Inhaltliche Freiräume inspirieren eigene Interpretationen. Besucher suchen neben Unterhaltung und Information auch nach Möglichkeiten der kontemplativen Entspannung. Solche Rückzugsmöglichkeiten wurden durch Sitzmöglichkeiten im Rundgang an besonderen Orten, wie z.B. in der Schaltwarte realisiert.

### **„Personalisierung“**

Beispielhaft kommen im Ensemble Drei-Brüder-Schacht Kooperationspartner und Zeitzeugen in Interviews zu Wort, in Sonderveranstaltungen wird der Dialog mit Bürgerinnen gesucht. Die Teilnahme an einer Führung oder die persönliche Ansprache in der Ausstellung vermitteln dem Besucher das Gefühl einer individuellen Betreuung. Unter Anleitung erhält er so vertiefende Informationen und kann seine Scheu im Umgang mit einem technischen Thema abbauen. Dialoge mit geschultem Personal werden ermöglicht. Nähe und das Gefühl individueller Betreuung schaffen Behaglichkeit. Die personale Vermittlung wird in Veranstaltungen, die über den Ausstellungsbesuch hinausgehen, verstärkt eingesetzt, der Rundgang in der Ausstellung ist selbsterklärend, einen kompetenten Ansprechpartner finden die Besucher am Kassentresen.

### **„Kommunikation und Austausch fördern“**

In der Gemeinschaft lernen macht Spaß, denn Besucher animieren sich gegenseitig, z. B. zu Aktivitäten. Die Ausstellung regt Kinder und Jugendliche an vielen Stellen dazu an, Fragen zu stellen und deren Antworten in unmittelbarer Nähe zu finden. Das „Gruppenlernen“ als Ausdruck der Kommunikation wird durch einen entsprechenden Aufbau gefördert, z. B. wird vor einzelnen Stationen Raum für mehrere Personen gegeben. Gemeinsames Erleben weckt angenehme Erinnerungen und erzeugt ein Gefühl der Zusammengehörigkeit.

Auf dem didaktischem Prinzip aufbauend wurde zu jedem der drei Themenkomplexe eine Erlebniswand in der entsprechenden Themenfarbe gestaltet. Die Einbauten erfolgten direkt in die Wände, so dass der vorhandene Platz optimal genutzt wird. Die beispielbare Fläche einer Wand befindet sich in dem Bereich von 0,60 m bis zu einer Höhe von 1,70 m, das entspricht dem Aktionsradius von Schulkindern und Erwachsenen. Die wichtigen Elemente (Grafiken, Texte, Touchscreen, Animationen) sind in Augenhöhe angebracht. Der übrige Bereich wird für zusätzliche typografische Informationen (in der entsprechenden Schriftgröße) genutzt. Eine klare, gut lesbare, technisch anmutende Schrift, die DIN, wurde eingesetzt. Die Schriftfarben dienen zur Ordnung der Themen

### **Wand 1:**

Auf einer Länge von ca. 7 m wird die aufwändige Zuführung des Wassers aus dem Erzgebirge zum Freiburger Revier dargestellt. Ein Profilriss verdeutlicht die Höhenentwicklung, zeigt welche Hindernisse überwunden und durchquert wurden sowie die Lage der Speicherteiche. Auf einem eingebauten Touchscreen können die Besucher verschiedene Themen erkunden, z. B. die Entwicklung des Wasserbedarfs im Bergbau oder die technischen Daten der Speicherteiche. Alle Informationen sind über ein tief strukturiertes, leicht verständliches Menü abrufbar. Zwei in die Wand eingebaute Drehscheiben dienen zum Herausfinden der richtigen Bedeutung der im Wandbild dargestellten bergmännischen Begriffe.

### **Wand 2:**

Auf einer Länge von 6 m wird der Besucher an die Problematik „Wassermanagement – Heute und Morgen“ durch ein interaktives Spiel herangeführt. Die Spieloberfläche ist wie eine Schalttafel gestaltet. Während einem Spieler die Verwaltung der Ressource (Talsperre) obliegt, simulieren drei weitere Spieler die Bedarfsträger Industrie, Landwirtschaft und Haushalt. Die Simulation von Niederschlägen basiert auf authentischen Daten des Landes Sachsen.

Auf Monitoren kann jeder Spieler sowohl seinen eigenen Bedarf nachvollziehen und mittels robuster Stellräder („Ventile“) regulieren, gleichzeitig aber auch die Gesamtsituation im Auge behalten. Für sparsamen Umgang mit der Ressource können Punkte vergeben werden, die wiederum in Investitionen zur Ressourcenschonung umsetzbar sind. Es stellt sich nach wenigen Spielaktionen heraus, dass es nur in einem Miteinander zu bewältigen ist, sowohl alle Bedürfnisse zu befriedigen und gleichzeitig mit den vorhandenen Ressourcen auszukommen. Nach den bisherigen Erfahrungen dauert ein Spiel zwischen 2 und 8 Minuten. Anfängliche Fehler können so in der Gruppe analysiert und im nächsten Spiel vermieden werden. Die Ergebnisse werden in einem Highscore gespeichert. In dem Bereich der Wand, der nicht für das Spiel genutzt wird, befindet sich ein Touchscreen. Hier sind beispielsweise Informationen zur Wassernutzung, zu Bewässerungssystemen und zur Wasserknappheit in anderen Teilen der Erde abrufbar. Die Strukturierung und Menüführung entspricht jener an Wand 1.

**Wand 3:**

Auf einer Länge von 6 m wird eine umfassende Darstellung zum spannenden Funktionsprinzip des Kavernenkraftwerks gegeben. Ein Funktionsschema informiert über das Zusammenwirken der beiden Kraftwerksteile und verschiedene Betriebsregimes. Ein Modell einer Pelton-Turbine und eine Kleinst-Francis-Turbine geben Einblicke in die Funktionsweise der im Kraftwerk eingebauten Technik. Die Projektionswand liefert authentische Zeitzeugen und einführende Videosequenzen bis hin zu Befahrungsberichten der Kraftwerks-Kaverne.

Am in der Wand eingebauten Touchscreen erfährt der Besucher mehr über die historische Entwicklung des Drei-Brüder-Schachtes als typische Schachanlage des 19. Jh., über die technischen Sonderlösungen, welche hier zum Einsatz kamen und schließlich über die Idee, Umsetzung und die Perspektiven der Wasserkraftnutzung im Kavernen-Kraftwerk. Ebenso sind hier grundlegende Informationen zur Wasserkraftnutzung abrufbar. Die Strukturierung und Menüführung entspricht jener an Wand 1.

## 6 Kosten / Finanzierung

### 6.1 Finanzsituation des Antragstellers

Der Förderverein Drei-Brüder-Schacht e.V. ist durch die Finanzverwaltung des Freistaates Sachsen als gemeinnütziger Verein anerkannt. Auf Grund seiner Satzung und seiner Tätigkeit verfügt er neben den Mitgliedsbeiträgen und geringen Verpachtungserlösen über keine weiteren wesentlichen Einnahmen und Vermögen. Dem Plan zur Errichtung des Informationszentrums lag deshalb von Anfang an die Einbindung von Fördermitteln zu Grunde. Auf der Basis der vorstehend beschriebenen langjährigen Kontakte konnten folgende Förderer gewonnen werden:

- Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden
- Landestalsperrenverwaltung Sachsen, Pirna

Die genannten Organisationen und Institutionen haben sich nach Vorlage einer qualifizierten Machbarkeitsstudie und gegenseitiger Abstimmung im Jahr 2006 bereit erklärt das Vorhaben der Errichtung einer Umweltausstellung auf dem Drei-Brüder-Schacht zum überwiegenden Teil zu fördern.

### 6.2 Geplante Kosten

Die Kostenermittlung wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie „Umweltausstellung WassErleben Forum Wassermanagement auf dem Drei-Brüder-Schacht“ AZ 2192-43/2 im April 2005 durchgeführt. Der dabei ermittelte Betrag von 600 T€ war durch den Förderverein und die Förderer nicht darstellbar. Unter sorgfältiger Abwägung der unbedingten Erfordernisse gelang es, das Gesamtvolumen des Projekts auf 312,5 T€ zu reduzieren. Diese Reduzierung resultierte im Wesentlichen aus einer Verringerung der Aufwendungen für die Sanierung der historischen Gebäudesubstanz sowie Einsparungen im Bereich der Planungs- und Bauleitungskosten.

Im Einzelnen stellen sich die geplanten Kosten wie folgt dar:

Bauplanung	15.000,00 €
Bauleistung	201.500,00 €
Ausstellungsplanung und Design	36.000,00 €
Ausstellungsgestaltung und Inventar	59.000,00 €
Reisekosten	1.000,00 €
Gesamtkosten, geplant	312.500,00 €

### 6.3 Tatsächliche Kosten

Nach Abschluss aller Arbeiten und Aufnahme des Ausstellungsbetriebs sind für die Errichtung des Informationszentrums folgende Kosten entstanden:

Bauplanung	16.250,80 €
Bauleistung	209.708,55 €
Ausstellungsplanung und Design	35.316,94 €
Ausstellungsgestaltung und Inventar	58.891,29 €
Reisekosten	1.069,00 €
Gesamtkosten, entstanden	321.236,58 €

Die mit Abrechnung der entstandenen Kosten erbrachten Leistungen entsprechen in ihrem Umfang den geplanten Leistungen gemäß der Planung und Antragstellung bei den Förderern.

Die Überschreitung der Bauleistungskosten um vier Prozent resultiert aus nicht vorhersehbaren Sanierungsaufwendungen im Altbaubereich.

### 6.4 Finanzierung

Grundlage der Finanzierung stellen die Zuwendungsbescheide der Förderer sowie der Eigenanteil des Fördervereins Drei-Brüder-Schacht e.V. dar. Die geplante Finanzierung verteilt sich wie folgt:

Eigenanteil FV DBS		11.250,00 €
Finanzierungsanteil LTV	Vereinbarung vom 06.10.2008	20.000,00 €
Förderung DBU	Förderbescheid AZ25161-43/2 vom 30.11.2006	125.000,00 €
Zuwendung Freistaat Sachsen	Zuwendungsbescheid AZ 13-8828.23/6G08/1039 vom 19.02.2007	156.250,00 €
Gesamtfinanzierung		312.500,00 €

Die Mittel der Förderer wurden entsprechend dem Baufortschritt abgerufen und weitestgehend zeitnah zur Verfügung gestellt. Dabei diente die erste Auszahlung der Fördermittel der DBU zur Zwischenfinanzierung des Zeitraums zwischen Bezahlung der Rechnungen durch den Förderverein und die Mittelauszahlung der anderen Förderer nach Vorlage bezahlter Rechnungen. Lediglich am Ende der Projektrealisierung mussten zur Überbrückung der noch ausstehenden letzten Rate der DBU-Förderung Fremdmittel zur Zwischenfinanzierung in Anspruch genommen werden.

Die Eigenmittel des Fördervereins wurden während der Projektlaufzeit anteilig eingesetzt. Ebenso wurden die gegenüber der Planung entstandenen Mehrkosten in Höhe von 8.736,58 € durch den Förderverein aus zusätzlich eingeworbenen Spenden in das Projekt eingebracht.

Die tatsächliche Gesamtfinanzierung setzt sich aus folgenden Anteilen zusammen:

Eigenanteil FV DBS		19.986,58,00 €
Finanzierungsanteil LTV	Vereinbarung vom 06.10.2008	20.000,00 €
Förderung DBU	Förderbescheid AZ25161-43/2 vom 30.11.2006	125.000,00 €
Zuwendung Freistaat Sachsen	Zuwendungsbescheid AZ 13-8828.23/6G08/1039 vom 19.02.2007	156.250,00 €
Gesamtfinanzierung		321.236,58 €

Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, dass sowohl Mittelaufkommen als auch die Mittelverwendung planmäßig verlaufen sind. Zum endgültigen Abschluss der Finanzierung ist noch die zeitnahe Auszahlung der letzten Rate durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt nach Einreichung dieses Abschlussberichts erforderlich, da dem Förderverein Drei-Brüder-Schacht e. V. gegenwärtig zusätzliche Kosten für die Zinsen der Überbrückungsfinanzierung entstehen.

## 7 Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit richtet sich auf folgende Schwerpunkte aus:

- Einwohner der Region und zu erwartende Besucher umfassend zu informieren, zu interessieren und zu aktivieren;
- einen offenen Dialog über Aufgaben und Interessen zu führen
- im Austausch mit relevanten Bezugsgruppen, Ziele umzusetzen und weiter zu entwickeln;
- für Belange des Natur- und Umweltschutzes (Ressourcenschutzes) zu sensibilisieren (neben Bewerben der eigenen Einrichtung, Bildungsarbeit im übergeordneten Sinne zu leisten);
- durch Fördern einer positiven Grundeinstellung zu verantwortungsvollem und naturverträglichem Handeln zu motivieren Beziehungsarbeit zu leisten.

Die Öffentlichkeitsarbeit zielt auf die Zielgruppen der Ausstellung/des Forums:

- Schüler und Auszubildende (Multiplikatoren: Lehrer);
- Studenten, Fachleute und Fachinteressierte (Multiplikatoren: Förderverein/Kooperationspartner: LTV, Bergakademie und Firmen der Region) – auch grenzübergreifend;
- Einwohner der Region, Einwohner der umliegenden Großstädte (Dresden, Chemnitz, Leipzig)/Tagestouristen, sonstige Touristen (Multiplikatoren: Tourismusgemeinschaften und -vereine, Bergbauvereine, Presse).

Wichtige Partner bei Öffentlichkeitsarbeit und Vermarktung sind daher die regionalen und lokalen Tourismusverbände sowie die Fremdenverkehrsämter vor Ort. Mit deren Unterstützung kann sich die Vermarktung der Umweltausstellung „WassErleben“ auf dem Drei-Brüder-Schacht in bereits bestehende und funktionierende touristische Netzwerke einklinken. Bisherige Kontakte zu den Interessenverbänden der Tourismusbranche stießen auf reges Interesse, aus welchem erste konkrete Veranstaltungen resultierten.

Über das Forum Wassermanagement soll es darüber hinaus gelingen, ein eigenes institutionsübergreifendes Netzwerk der Fachleute/ Studenten der Region aufzubauen – in diesem Rahmen könnten Seminare, Weiterbildungen, Tagungen, wissenschaftliche Arbeiten und deren Publikation nach außen wirken.

Mit verschiedenen Interessenträgern (Stadtwerke, regionaler Energieversorger, Landestalsperrenverwaltung, Privatinitiativen und andere Vereine) wird der Veranstaltungsplan abgestimmt. Der Drei-Brüder-Schacht wird als interessanter Veranstaltungsort zunehmend wahr genommen und genutzt.

Besondere Aufmerksamkeit gebührt der Kernzielgruppe: den Schülern und Auszubildenden sowie ihren Multiplikatoren, den Lehrern. In Rücksicht auf das Lehrplanwerk wurden Exkursionsbögen für Schüler erarbeitet. Dem Lehrer ist es so möglich, den Besuch der Umweltausstellung inhaltlich vorzubereiten und die Ergebnisse in den weiteren Unterrichtsverlauf sinnvoll einzuplanen. Spezielle Programme für Projekttag, thematische Wanderungen, Exkursionen zu inhaltlich verwandten Zielen in der Region sind in Arbeit. Hier stehen die Landestalsperrenverwaltung und die betreffenden Institutionen bzw. deren Betreiber als Partner zur Seite. Hinsichtlich der Hauptzielgruppe spielt die Einbindung in das Netzwerk der jugendgruppengerechten Übernachtungsmöglichkeiten eine große Rolle. Mit der geplanten Einrichtung einer Jugendherberge im Freiburger Stadtzentrum wird die Erreichbarkeit der Umweltausstellung für junge Besucher außerhalb der Region wesentlich erleichtert.

Wichtiges Instrument der Öffentlichkeitsarbeit – innerhalb eines gesunden Medienmixes – ist eine kontinuierliche Pressearbeit (Printmedien, Hörfunk, Fernsehen, Online-Medien). In Kooperation mit dem Mitteldeutschen Rundfunk und privaten Anbietern entsteht ein aktueller Befahrungsbericht. „Die Kaverne“, eine vom Förderverein Drei-Brüder-Schacht e.V. herausgegebene Informationsschrift zu Themen der Wasserkraftnutzung wird wieder belebt. Dabei sollen Partnerschaften verstärkt genutzt werden. Die Homepage der Umweltausstellung wurde dem aktuellen Status angepasst und mit der Homepage des Fördervereins verlinkt.

Neue Druckmedien (City-Card, Folder) unterstützen die Werbung. Sonderveranstaltungen werden wieder für einen zusätzlichen Popularitätsschub sorgen, so unter anderem die Modellbau-Ausstellung „Technik, die begeistert...“, welche 2009 zum 11. Mal organisiert wird.

## 8 Betrieb

Der Förderverein Drei-Brüder-Schacht e.V. hat den Betrieb der gesamten Umweltausstellung übernommen.

Die Umweltausstellung „WassErleben / Forum Wassermanagement auf dem Drei-Brüder-Schacht“ ist ganzjährig geöffnet. Reguläre Öffnungszeiten sind geplant für täglich 10.00 Uhr bis 16.00 Uhr, Montag ist Ruhetag. Öffnungen außerhalb der regulären Öffnungszeiten können vereinbart werden.

Die Besetzung der Kasse und die technisch / organisatorische Sicherstellung des Ausstellungsbetriebes gewährleisten Mitarbeiter einer ortsansässigen Beschäftigungsgesellschaft. Diese Arbeitskräfte verursachen keine Lohn- und Lohnnebenkosten.

Führungen sind nach dem sich selbst erschließenden Ausstellungskonzept nicht notwendig, aber möglich. Die Führungen werden von Vereinsmitgliedern übernommen. Zurzeit werden weitere Interessierte zu Führungen qualifiziert. Für ausländische Besucher werden Scripts erarbeitet.

Die Eintrittspreise wurden in Anlehnung an andere Ausstellungen bzw. Museen des Zweckverbandes Sächsischer Industriemuseen wie folgt gestaffelt:

Schüler und Studenten, Auszubildende, Wehr- bzw. Zivildienstleistende bzw. Menschen mit Behinderung	3,00 €
Erwachsene	4,00 €

Bei Gruppen ab 8 Personen wird der jeweilige Eintrittspreis um 1,50 € ermäßigt.

Für Führungen werden pauschal für jede Gruppe (maximal 30 Personen) fällig:

Führungen für Schüler- und Studentengruppen	20,00 €
Führungen für Erwachsenengruppen	25,00 €

Die Umweltausstellung ist seit Oktober 2008 in Betrieb.

Die Betriebskosten stellen sich nach den bisherigen Erfahrungen wie folgt dar (Prognose für 2009/2010/2011):

## Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

## Einnahmenseite

	Erläuterung	Berechnungs- grundlage			Einnahmen			
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	
1	Eintritte und Führungen							
1.2	Eintritt	voller Eintrittspreis: 4,00 €; Ermäßigt: 3,00 €	500 voll;250 ermäßigt	600 voll;300 ermäßigt	600 voll; 350 ermäßigt	2.750,00 €	3.300,00 €	3.450,00 €
1.1	Führungen für Besucherguppen	Entgelt für die Führung von Besucherguppen ab 8 Personen; pauschal 25,00 €	30 Führungen	35 Führungen	40 Führungen	750,00 €	875,00 €	1.000,00 €
1.3	Schülergruppen	Gruppen mit durchschnittlich 27 Schülern und zwei Begleitpersonen; Führung pauschal 20,00 €	7 Gruppen	8 Gruppen	10 Gruppen	140,00 €	160,00 €	200,00 €
1.4	Gruppenermäßigungen <b>Eintritte und Führungen, gesamt</b>	bei Gruppen ab 8 Personen um 1,50 €	300 Erwachsene; 190 Schüler	350 Erwachsene; 215 Schüler	400 Erwachsene; 270 Schüler	- 735,00 €	- 847,50 €	- 1.005,00 €
						<b>2.905,00 €</b>	<b>3.487,50 €</b>	<b>3.645,00 €</b>
2	Sonderveranstaltungen							
2.1	Modellausstellungen	Eintritt für Ausstellung, einschließlich Führungen; voller Eintrittspreis 4,00 €, Ermäßigt: 3,00 €	1000 voll; 300 ermäßigt	1100 voll; 350 ermäßigt	1200 voll; 400 ermäßigt	4.900,00 €	5.450,00 €	6.000,00 €
2.2	Tage des offenen Denkmals	Eintritte und Führungen kostenlos	1200	1200	1200	- €	- €	- €
2.3	Mühlentag Tag der Erneuerbaren	Eintritte und Führungen kostenlos	500	500	500	- €	- €	- €
2.4	Energie	Eintritte und Führungen kostenlos	600	600	600	- €	- €	- €
2.5	Vorträge	voller Eintrittspreis: 2,00 €; durchschnittlich 30 Zuhörer	4 Vorträge	3 Vorträge	4 Vorträge	240,00 €	180,00 €	240,00 €
2.6	Gruppenermäßigungen <b>Sonderveranstaltungen, gesamt</b>	bei Gruppen ab 8 Personen um 1,50 €	400 Erwachsene; 200 Schüler	500 Erwachsene; 250 Schüler	600 Erwachsene; 300 Schüler	- 900,00 €	- 1.125,00 €	- 1.350,00 €
						<b>4.240,00 €</b>	<b>4.505,00 €</b>	<b>4.890,00 €</b>

	Erläuterung	Berechnungs- grundlage		Einnahmen			
3	Mieteinnahmen						
3.1	Pachtzins Gärten			700,00 €	700,00 €	700,00 €	
3.2	Vertrag Bündelfunk			5.000,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €	
3.3	Fremdveranstaltungen	Scheidebank und/oder Bergschmiede 2 Fremdveranst.	2 Fremdveranst.	2 Fremdveranst.	350,00 €	350,00 €	350,00 €
	<b>Mieteinnahmen, gesamt</b>			<b>6.050,00 €</b>	<b>6.050,00 €</b>	<b>6.050,00 €</b>	
4	Souvenirverkauf			150,00 €	150,00 €	150,00 €	
5	Sponsoring			1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	
	<b>sonstige Einnahmen, gesamt</b>			<b>1.150,00 €</b>	<b>1.150,00 €</b>	<b>1.150,00 €</b>	
	<b>Einnahmen, gesamt</b>			<b>14.345,00 €</b>	<b>15.192,50 €</b>	<b>15.735,00 €</b>	

## Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

## Ausgabenseite

	Erläuterung	2009	2010	2011
1	Personalkosten			
1.1	Führungen und Betreuung	1.800,00 €	2.300,00 €	2.600,00 €
1.2	Hilfsarbeiten zum Objektunterhalt	300,00 €	350,00 €	400,00 €
1.3	Vorträge auf Honorarbasis	210,00 €	210,00 €	280,00 €
	3 - 4 Vorträge pro Jahr; Honorar 70,00 € pauschal			
	<b>Personalkosten, gesamt</b>	<b>2.310,00 €</b>	<b>2.860,00 €</b>	<b>3.280,00 €</b>
2	Betriebskosten			
2.1	Erbpacht Objekt	- €	- €	- €
2.2	Heizkosten	2.000,00 €	2.100,00 €	2.200,00 €
2.3	Beleuchtung	450,00 €	470,00 €	500,00 €
2.4	Wasser/Abwasser	400,00 €	450,00 €	500,00 €
2.5	Versicherungen	1.000,00 €	1.100,00 €	1.150,00 €
2.6	Instandhaltung	1.500,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
	Haftpflicht, Gebäude, Unfall Sachkosten für Kleinreparaturen			
	<b>Betriebskosten, gesamt</b>	<b>5.350,00 €</b>	<b>5.120,00 €</b>	<b>5.350,00 €</b>
3	Verwaltungskosten			
3.1	Bürobedarf	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
3.2	Nebenkosten Geldverkehr	100,00 €	120,00 €	150,00 €
3.3	geringwertige Wirtschaftsgüter	1.000,00 €	700,00 €	500,00 €
3.4	Prüfungen, Revisionen	200,00 €	200,00 €	200,00 €
	<b>Verwaltungskosten, gesamt</b>	<b>2.300,00 €</b>	<b>2.020,00 €</b>	<b>1.850,00 €</b>
4	Werbung	4.500,00 €	4.500,00 €	4.500,00 €
	<b>Werbung, gesamt</b>	<b>4.500,00 €</b>	<b>4.500,00 €</b>	<b>4.500,00 €</b>
	<b>Betriebskosten, gesamt</b>	<b>14.460,00 €</b>	<b>14.500,00 €</b>	<b>14.980,00 €</b>

## Wirtschaftlichkeit in der Prognose:

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung  
Vergleich

	2009	2010	2011
Betriebskosten	14.460,00 €	14.500,00 €	14.980,00 €
Einnahmen	14.345,00 €	15.192,50 €	15.735,00 €
<b>Saldo</b>	<b>- 115,00 €</b>	<b>692,50 €</b>	<b>755,00 €</b>

Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass die Betriebskosten der Ausstellung über den Betrieb und über Spenden refinanziert werden können.

## 9 Evaluation

Um die Umweltausstellung inhaltlich, gestalterisch und in ihrer Öffentlichkeitsarbeit ständig den Anforderungen der Besucher anpassen zu können, wurde parallel zur Eröffnung mit der Evaluierung der Zielgruppenansprache und der Besucherzufriedenheit begonnen. Mittels einfacher Fragebögen wird versucht zu erfassen,

- auf welchen Informationswegen die Besucher zur Umweltausstellung gefunden haben,
- aus welchen Interessenlagen heraus die Ausstellung besucht wurde,
- ob und in welchem Umfang die Besucher neue Einsichten gewannen,
- wie das jeweilige Bildungsniveau der Besucher angesprochen wurde und
- ob aus Sicht der Besucher inhaltliche und/oder organisatorische Verbesserungen möglich sind.

Die Auswertung dieser Evaluation könnte Gegenstand besonderer Lernleistungen der Sekundarstufe II an Partner-Gymnasien sein.

## 10 Schlussfolgerungen, Perspektiven

„WassErleben“ auf dem Drei-Brüder-Schacht – Dank einer bemerkenswerten Vereinsinitiative, die mit Engagement, hochspezialisierten Fachkenntnissen und viel Liebe zum Detail begeisternde technische Sachzeugen bewahrt. Auch dank zahlreicher engagierter Partner, die mit ideeller und finanzieller Unterstützung halfen, darunter die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, deren Förderungen dieses Projekt überhaupt ermöglichten. Vom „Kleinod von Spezialisten für Spezialisten“ entwickelte sich der Drei-Brüder-Schacht als Kulminationspunkt weltweit einmaliger wasserwirtschaftlicher Leistungen mit spannenden Wurzeln zu einem überregional bedeutenden Lernort. Dank der Verortung in der Region und ihrer über 800-jährigen Geschichte der Wasser(kraft)nutzung ergeben sich spannende Themenstränge, die die Bedeutung des Technischen Denkmals Drei-Brüder-Schacht erst verständlich machen und es um historische und aktuelle Aspekte bereichern.

Sowohl die inhaltliche Ausrichtung als auch die erlebnisorientierte, moderne sowie attraktive Didaktik und Visualisierung des Vorhabens stößt auf Interesse in der Region. Mit der Umsetzung des Projektes wird eine Angebotslücke in der Region geschlossen. Während im gesamten Denkmals-Komplex des Freiburger Bergbaus das Ringen um wichtige Rohstoffe aus verschiedenen Blickrichtungen verdeutlicht wird, obliegt es allein dem Drei-Brüder-Schacht, die Problematik des Energie- und Ressourcenmanagements im historischen Kontext zu beleuchten. Sowohl aus touristischer Sicht als auch in besonderem Maße aus der Sicht der Kernzielgruppe und ihrer Multiplikatoren – der Schüler/Auszubildenden und ihrer Lehrer ist dieser alte und neue Blickwinkel hochinteressant. Im Sinne der nachhaltigen Regionalentwicklung gilt es, die bestehenden Netzwerke weiterzuknüpfen. Als Kommunikationszentrum mit hohem Schauwert und hohem didaktischen Wert wird der Drei-Brüder-Schacht künftig zur Förderung des sanften Tourismus in der Region beitragen, indem gemeinsam mit Tourismusorganisationen und Partnern marktgerechte, konkurrenzfähige Angebote im Bereich Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, Umweltbildung und Naturerleben erstellt werden.