



Handbuch zur Bewahrung und Nutzung historischer Bergbauanlagen



Teil I

**Leitfaden für die Nutzung und Instandsetzung von
historischen Bergbauanlagen Über- und Untertage**

Seite 3

Teil II

Denkmalpflegerische Arbeiten

Grundlagen - Intentionen - Methoden - Fallbeispiele

Seite 24

Impressum

Herausgeber: Autonome Provinz Bozen-Südtirol
Abteilung Hochbau und technischer Dienst

Projekt: Interreg IV Italien-Österreich
„Bergbauerlebnisse in den Ostalpen“

Texte und Fotos: Ing. Christoph von Pförtl; Context OG

Übersetzung: Words and More - Erwin Klotz

Teil I

Leitfaden für die Nutzung und Instandsetzung von historischen Bergbauanlagen Über- und Untertage am Beispiel St. Martin/Schneeberg - Ridnaun

Autor: Ing. Christoph von Pförtl

Inhalt

1	Einleitung.....	5
2	Pädagogische Aspekte, Informationen für Besucher	5
3	Sicherheitsaspekt.....	5
3.1	Gesetzliche Grundlagen	5
3.2	Öffnen von historischen Bergbauanlagen am Fallbeispiel	6
3.3	Sicherheitseinrichtungen	6
3.4	Rettungsmannschaften	7
3.5	Kontrollgänge	7
3.6	Begehungsprotokolle	7
3.7	Koordinierung der Instandhaltungsarbeiten	7
4	Grubenausbauten.....	8
4.1	Historischer Grubenausbau.....	8
4.1.1	Anker	8
4.1.2	Holzausbau	9
4.1.3	Deutscher Türstock.....	9
4.1.4	Schlesischer Türstock.....	9
4.1.5	Holzkästen.....	11
4.1.6	Steingewölbe	11
4.1.7	Kombinierte Ausbauten	12
4.1.8	Betonausbau	13

5	Instandsetzungsarbeiten Untertage mit Fallbeispiel Schneeberg.....	14
5.1	Allgemeines.....	14
5.2	Holzzimmerungen - historische Ausbauten.....	14
5.2.1	Deutscher Türstock.....	16
5.2.2	Schlesischer Türstock.....	16
5.2.3	Spitzbau.....	17
5.2.4	Polygonzimmerung.....	17
5.2.5	Holzkästen.....	17
5.2.6	Absicherung mit Stempel.....	18
5.2.7	Steingewölbe	18
5.3	Moderne Ausbauten.....	18
5.3.1	Betonauskleidungen	18
5.3.2	Stahlausbauten.....	19
5.3.3	Ankertechnik.....	19
5.3.4	Spritzbeton (bewehrt, unbewehrt).....	20
6	Restaurierung- Konservierung von historischen Bergbauanlagen Übertage	21
7	Erhaltung der Authentizität der Bergwerksanlage.....	21
7.1	Aufräumarbeiten	21
7.2	Grenzgang Sicherheitsaspekt- Authentizität	21
8	Fachpersonal (Ingenieur, Geologe).....	22
9	Gesetzliche Bestimmungen und Ausbaumaßnahmen.....	22
10	Zusammenfassung.....	23

1 Einleitung

Historischen Bergbauanlagen erfreuen sich bei der Bevölkerung immer größerer Beliebtheit. Untertage als auch Übertage sind die bestehenden Anlagen großteils in einem desolaten Zustand, sodass vor Öffnung derselben Sanierungs- und Konservierungsarbeiten durchgeführt werden müssen. Besonders Untertage sind die Sicherungsarbeiten mit großem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Nur in Zusammenarbeit mit Fachleuten können zufriedenstellende Lösungen erreicht werden.

In den folgenden Kapiteln soll auf die unterschiedlichen Aspekte und Problematiken eingegangen werden, welche bei der Sanierung, Konservierung und im Betrieb von alten Bergwerksanlagen immer wieder zu berücksichtigen sind.

Am Fallbeispiel der historischen Bergwerksanlagen Schneeberg- Ridnaun in Südtirol werden die unterschiedlichen Aspekte erörtert.

2 Pädagogische Aspekte, Informationen für Besucher

In den 80iger Jahren wurde von der Landesregierung der Autonomen Provinz Bozen beschlossen, die noch vorhandenen Infrastrukturen des Bergwerkes Schneeberg- Ridnaun für das Publikum zu öffnen. Es wurde das Südtiroler Bergbaumuseum gegründet, welches unter anderem die ober- und unterirdischen Infrastrukturen des Bergbauareals Schneeberg- Ridnaun beinhaltet.

Es wurden ca. 6km der zum Teil historischen, zum Teil neueren Stollen für Besucher geöffnet. Übertage wurden im ersten Schritt die Gebäude in Ridnaun, die Aufbereitungsanlage, sowie die Gebäude des Knappendorfes in St. Martin am Schneeberg saniert bzw. konserviert.

Die Arbeiten Untertage wurden zu Beginn von den Knappen, welche im Bergwerk tätig waren, mit den großteils noch in den Anlagen vorhandenen Maschinen saniert. Übertage wurde mit Hochbauunternehmen gearbeitet, welche den Zuschlag nach öffentlichen Vergabekriterien erhalten haben. Eine große logistische Herausforderung war die Sanierung der Gebäude St. Martin am Schneeberg auf einer Höhe von 2.350m.

Mit den vorhandenen Bergbauinfrastrukturen wurde die Möglichkeit geschaffen, den Besuchern das Leben, die Arbeitswelt der Knappen, die Erzaufbereitungsprozesse sowie der aufwendige Transport über Berg und Tal näher zu bringen.

Die für die Besucher geöffneten Stollen wurden vorwiegend mit traditioneller Bauweise abgesichert, um den Besucher diese Techniken näher zu bringen.

3 Sicherheitsaspekt

3.1 Gesetzliche Grundlagen

Untertage als auch Übertage wird grundsätzlich unterschieden, ob eine Konzession für eine Bergbautätigkeit (Abbau) vorhanden ist oder nicht. Wenn eine konzessionierte Abbautätigkeit vorhanden ist, so finden für die Arbeitssicherheit die folgenden Bergbaugesetze Anwendung:

- DECRETO LEGISLATIVO 25.11.1996, N. 624 ; ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 92/91/CEE RELATIVA ALLA SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI NELLE INDUSTRIE ESTRATTIVE PER TRIVELLAZIONE E DELLA DIRETTIVA 92/104/CEE RELATIVA ALLA SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI NELLE INDUSTRIE ESTRATTIVE A CIELO APERTO O SOTTERRANEE.

- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 9. 04.1959 N.128; NORME DI POLIZIA DELLE MINIERE E DELLE CAVE

Wenn keine konzessionierte Bergbautätigkeit vorhanden ist, tritt das Arbeitssicherheitsgesetz in Kraft

- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (S.O.G.U. 30 aprile 2008, n. 108)
TESTO COORDINATO CON
LEGGE 7 Luglio 2009 n° 88 (S.O.G.U. n. 161 del 14.7 .2009)
DECRETO LEGISLATIVO 3 Agosto 2009 n° 106 (S.O.G.U. n. 142 del 5.8.2009)
- Mit diesem Gesetz wird das D.P.R 626 ersetzt
- LG 18 vom 16.06.1992 regelt die verschiedenen Brandschutz Tätigkeiten

D.h. sobald alte Bergwerksanlagen für museale Zwecke genutzt werden, treffen die geltenden Bergbaugesetze nicht mehr zu. Der Sicherheitsaspekt wird über das Gesetz Nr.81 von 2008 abgewickelt. Die wichtigsten zu berücksichtigenden Sicherheitskriterien sind

- Maximale Ansammlung von Personen in den Gebäuden und Stollen
- Notausgänge
- Sicherheitseinrichtungen
- Brandschutz
- Belüftungsrichtlinien
- Evakuierungsräume
- Kontrollgänge
- Fördereinrichtungen (Aufzüge)

3.2 Öffnen von historischen Bergbauanlagen am Fallbeispiel

Bei dem Befahren der Stollen war ersichtlich, dass bereits nach wenigen Jahren die eingebauten Holzzimmerungen zum Großteil durch Pilze beschädigt waren und somit die Aufgabe der Stützfunktion nur mehr begrenzt erfüllen konnten. Die zu Beginn des Museumsbetriebes noch kleinen Besuchergruppen wurden größer. Die Häufigkeit der Besucher in den Stollen wuchs an, sodass auch entsprechend in Punkto Sicherheit intensive Investitionen erfolgten. Schwerpunkt wurde auf die Absicherung der von den Besuchern zugänglichen Stollen, der Gleisanlage im Poschhausstollen und der Kommunikation gesetzt.

3.3 Sicherheitseinrichtungen

Die gesamten befahrenen Stollen wurden mit einer Kommunikationsanlage ausgestattet, sodass im Abstand von max. 250m jeweils ein Stollentelefon vorhanden ist, mit welchem Kontakt zur Zentrale des Museumsbetriebes in Maiern und St. Martin am Schneeberg aufgenommen werden kann. Die Begleitpersonen sind mit Funkgeräten ausgerüstet, welche auch im Stollen auf eine Länge von ca. 4km funktionieren.

Die Besucher werden mit Stirnlampen, Helm und Stiefel ausgerüstet. Je zwei Stollenführer begleiten die Besuchergruppen durch die Stollen. Entsprechende Informationen über die bevorstehende

Besichtigungstour und die Verhaltensweisen werden den Besuchergruppen vor dem Befahren der Stollen mitgeteilt.

Die Personenförderwagen der Grubenbahn sind seitlich und über Kopf geschlossen, sodass während der 3,5 km langen Fahrt der Besucher die bestmögliche Sicherheit hat.

Die vom Besucherstollen abgehenden Seitenstollen und Schächte sind entsprechend abgesichert. Die Fluchrichtungen sind ausgeschildert, die Stollen mit einer durchgehenden Kilometrierung versehen.

3.4 Rettungsmannschaften

In regelmäßigen Abständen wird in Zusammenarbeit mit der Bergrettung, den lokalen Freiwilligen Feuerwehren und den Museumsführern eine Rettungsübung in den Stollen durchgeführt. Dabei werden unterschiedliche Szenarien geprobt. Wegen des kleinen Stollenquerschnittes, der Länge und nur teilweisen Befahrbarkeit derselben ist die Bergung von Verletzten schwierig.

3.5 Kontrollgänge

In regelmäßigen Abständen werden gemeinsame Begehungen seitens des für die Sicherheit verantwortlichen Geologen und Ingenieurs durchgeführt. Die Begehungen werden protokolliert und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen in das Protokollbuch eingetragen.

Der Betreiber wird über die erforderlichen durchzuführenden Maßnahmen informiert. Kleinere Arbeiten werden über betriebsinternes Fachpersonal, größere Arbeiten vorwiegend durch externe Fachfirmen durchgeführt.

Durch die regelmäßig durchgeführten monatlichen Kontrollgänge der für die Besucher geöffneten Stollen seitens des verantwortlichen Geologen und Ingenieurs wurden und werden vor allem die Gebirgsdruckauswirkungen auf die eingebauten Stützmaßnahmen beobachtet. Eine sichere Abschätzung der Dringlichkeit und dem Ausmaß der erforderlichen sofortigen, kurz- und mittelfristigen Maßnahmen in den Hohlräumen ist dadurch gewährt.

3.6 Begehungsprotokolle

Die bei den Kontrollbegehungen Untertage festgestellten und seitens des Geologen und Ingenieurs beschlossenen Sicherungsmaßnahmen werden in das Protokollbuch mit Angabe der Kilometrierung und Dringlichkeit eingetragen.

3.7 Koordinierung der Instandhaltungsarbeiten

Wegen der extremen Höhenlage der Besucherstollen können witterungsbedingt die Besuchertouren als auch die Sanierungsarbeiten nur in den Sommermonaten durchgeführt werden. Die Beengtheit der Stollen und die langen Zulieferwege im Stollen bis zum Einbauort erfordern eine gute Koordination der Arbeiten, um die Besuchergruppen sicher im Baustellenbereich vorbeibringen zu können. Die Stollenführungen werden am Vortag zwischen Baufirma und der Museumsleitung abgesprochen und koordiniert. Bestimmte Arbeiten, wie Spritzbetonarbeiten werden nur in den Nachtstunden ausgeführt, um eine Gefährdung von Personen durch das Abwettern zu verhindern.

4 Grubenausbauten

Der Grubenausbau hat grundsätzlich zwei Hauptaufgaben

- das Offenhalten der Grubenräume und
- den Schutz der Bergleute und Besucher

Beide Aufgaben fallen in der Regel, aber keineswegs immer, zusammen. Nachdem das durch den erfolgten Abbau, bzw. Vortrieb des Stollens gestörte Gleichgewicht infolge des seit Jahrzehnten offenen Stollens sich eingependelt hat, gilt es in erster Linie den oberflächlich aufgelockerten Fels zu entfernen und zu sichern. Die Absicherungen bei der Gebirgsklasse „standhaft und nachbrüchig“, beschränken sich großteils auf einen leichten Ausbau.

Die Absicherung im Bereich der Störzonen erfolgte in den historischen Stollen fast ausschließlich mit schweren Holzzimmerungen und Steingewölben, in den neueren Stollen mit Betonauskleidungen.

4.1 Historischer Grubenausbau

Folgende historische Ausbauarten sind vorhanden:

- Anker
- Holzausbau
 - Deutscher Türstock
 - Schlesischer Türstock
- Holzkästen
- Steingewölbe
- Kombiniertes Ausbau
- Betonauskleidung

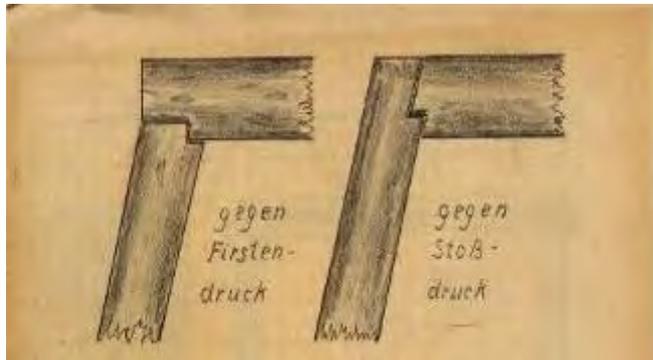
4.1.1 Anker

Lokale Absicherungen wurden mit Spreiz- bzw. Keilhülsenanker ohne Korrosionsschutz ausgeführt. Als Ankerplatte wurden fast ausschließlich Kanthölzer mit einer Länge von ca. 20-30cm verwendet um die Belastung der Anker sichtbar zu machen. Es wurden Längen von bis zu 2m verwendet. Der Ankerdurchmesser beträgt vorwiegend 16mm.



4.1.2 Holzbausbau

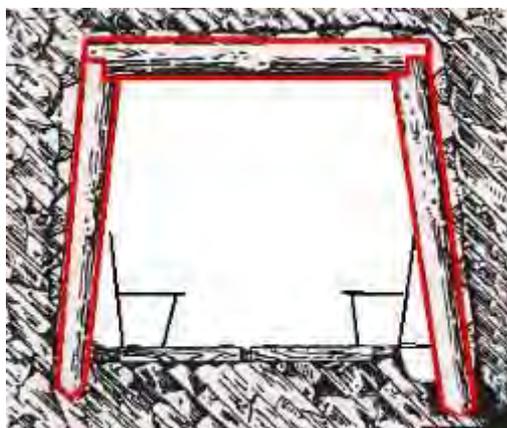
Die seit alters her gebräuchliche zusammengesetzte Zimmerung ist die Türstockzimmerung. Jeder einzelne Türstock besteht aus einer „Kappe“ (Querholz), welche von zwei „Stempeln“ gestützt, und durch eine sogenannte „Verblattung“ miteinander verbunden wird. Die kraftschlüssige Verbindung zwischen Türstock und Gebirge wird „Verzug“ genannt.



Grundsätzlich wurden in der Zeit des aktiven Bergbaues unbehandelte entrindete Lärchen- und Fichtenhölzer für die Holzzimmerungen verwendet.

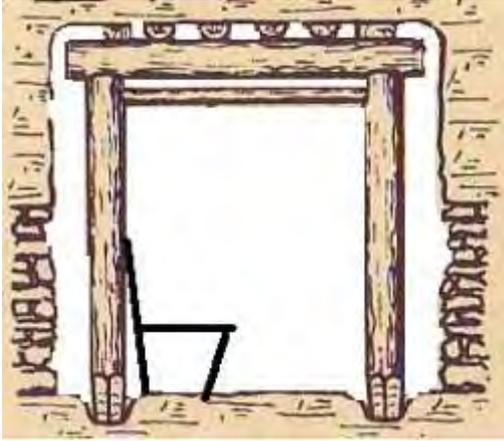
4.1.3 Deutscher Türstock

Der *deutsche Türstock* hat den Vorzug, sich verschiedenartigen Druck und Lagerungsverhältnissen anpassen zu lassen. Er besteht aus 2 Stempel und einer Kappe. Durch die Verblattung der beiden Stempel mit der Kappe kann sowohl ein First- als auch ein Seitendruck aufgenommen werden.



4.1.4 Schlesischer Türstock

Beim *Schlesischen Türstock* werden die Stempel (Beine) oben ausgekehlt. Die Kappe liegt ganzflächig auf. Die Sicherung gegen Seitendruck wird bei der schlesischen Türstockzimmerung durch Eintreiben der Kopfspreize zwischen beiden Stehern erreicht. Diese Türstockzimmerung ist, weil bei ihr die Kappe nicht angeschnitten wird, gegen reinen Firstendruck sehr widerstandsfähig. Sie zeichnet sich außerdem durch ihre einfache Bauart aus.



Des Weiteren findet man noch verschiedene Varianten des deutschen bzw. schlesischen Türstocks, wie der „halbe Türstock, welcher aus der Kappe und nur einem Stempel besteht.



Punktuelle Absicherungen werden mittels Stempel abgesichert.



4.1.5 Holzkästen

Die Holzkästen werden aus einer Reihe von übereinandergelegten Rundhölzern oder Kanthölzern erstellt. Je nach Ausführung werden sie mehr oder weniger nachgiebig erstellt. Sie werden auch als „Bergekästen“ bezeichnet, wenn sie mit „Bergen“ ausgefüllt sind. Holz- bzw. Bergekästen werden vielfach an einem der beiden Seiten der Strecken zwischen „Hangendem“ (Hangendes ist im Bergbau die Bezeichnung für das oberhalb einer Lagerstätte liegende Gebirge) und „Liegendem“ (das liegende Gestein bildet den stabilen Untergrund oder auch Abbaufäche (Sohle) unter einem Gang oder den Stollen in einem Bergwerk oder Grubenbau, die die Lagerstätte dann aufschließen) eingebracht.



4.1.6 Steingewölbe

Absicherungen mittels eines Steingewölbes trifft man dort an, wo relativ hohe Gebirgsdrücke auftreten bzw. im Bereich der Störzonen. Bedingt durch den großen Arbeitsaufwand wurde diese Art von Ausbau wenig angewendet. Die wenigen Steingewölbe in den historischen Stollen befinden sich in einem guten Zustand.



4.1.7 Kombinierte Ausbauten

Recht häufig trifft man die Kombination Holz-Stein an. Dabei werden die Zwischenräume der einzelnen Türstöcke mit Steinen gemauert. Zwischendurch werden horizontal Rundhölzer oder Kanthölzer eingebaut. Durch diese Bauart wird die räumliche Aussteifung erhöht.

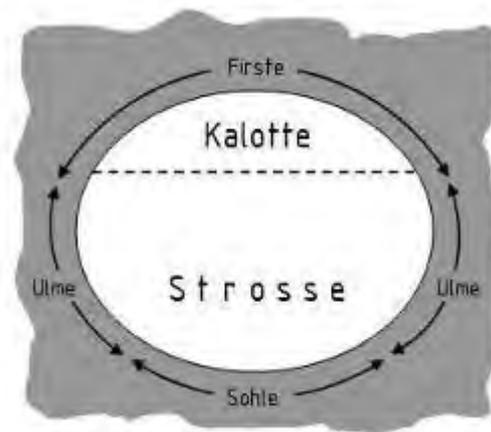


Bei den neueren Absicherungsarbeiten wurde auch der gemischte Ausbau in Stahl und Holz verwendet. Der gemischte Ausbau entwickelte sich aus dem Bestreben, das am stärksten beanspruchte Element eines Türstocks, die Kappe, zu verstärken oder widerstandsfähiger zu machen. Die Holzkappe wurde daher durch eine Stahlkappe ersetzt. Die gute Anpassungsfähigkeit der Türstockzimmerung blieb somit größtenteils erhalten.



4.1.8 Betonausbau

In den Stollen, welche in der Nachkriegszeit aufgeweitet bzw. neu vorgetrieben wurden, erfolgte die Absicherung der kritischen Stollenabschnitte mit einer Betonauskleidung. Die Betonqualität ist meist äußerst schlecht, sodass Risse im Bereich der Kalotte (Kalotte – Oberes Drittel des Tunnelquerschnitts) keine Seltenheit sind. Als Armierung, wenn vorhanden, wurden vorwiegend alte Gleise verwendet.



5 Instandsetzungsarbeiten Untertage mit Fallbeispiel Schneeberg

5.1 Allgemeines

Seit ca. 15 Jahren werden kontinuierlich Wiederinstandhaltungsarbeiten an den vom Südtiroler Bergbaumuseum für Besucher geöffneten Stollen in Maiern und St. Martin am Schneeberg durchgeführt.

Grundsätzlich wurde bei den ersten Begehungen mit dem Fachbeirat des Bergbaumuseums und den Technikern festgehalten, dass bei sämtlichen Arbeiten auf eine historisch gewachsene bergmännische Stollenauskleidung zu achten sei, insbesondere im Abschnitt Poschhausstollen, SW-Stollen, Stiege, 60iger- Stollen und Karlstollen, welcher zu Fuß auf einer Länge von ca. 2500m begangen wird. Stütz- und Absicherungen waren fast ausschließlich in Holz ausgeführt.

In Bereichen der Gebirgsklasse II (nachbrüchig) und Klasse III (stark nachbrüchig) wurde versucht eine Absicherungslösung zu finden, welche einerseits eine längere Lebensdauer aufweist als die konventionellen Ausbauten in Holz, andererseits mittelfristig kostengünstiger sind. Gleichzeitig sollte auf die historischen Ausbauten nicht verzichtet werden. Es wurde beschlossen, die Absicherungen mit Spritzbeton durchzuführen. Der Spritzbeton wurde mit einer Holzzimmerung verkleidet, wobei diese konstruktiv fachgerecht eingebaut ist. Somit kann die Einsatzzeit der Holzzimmerung auf ein Vielfaches der normalen Einsatzzeit erhöht werden.

In Bereichen, wo bereits mit Betonstrukturen abgesichert war, wurden diese beibehalten. Falls erforderlich, wurden diese mit Stahlbögen bzw. Spritzbeton verstärkt.

Jene Stollenbereiche, welche bis dato ohne Betonauskleidungen waren, wurden mit Holzzimmerungen, Holzkästen, Stahlbögen mit Holzauskleidungen und Hintermauerung abgesichert.

5.2 Holzzimmerungen - historische Ausbauten

Bei der Begehung ist ein starker Pilzbefall der Holzzimmerungen aufgefallen. In Zusammenarbeit mit dem Mikrobiologischen Institut der Universität Innsbruck wurden diese Pilze untersucht, mit dem Ziel, diese zu identifizieren und geeignete Gegenmaßnahmen für das neu eingebaute Holz zu finden. Insgesamt wurden 20 Pilzarten festgestellt. In Zusammenarbeit mit verschiedenen Instituten wurden die geeignetsten Imprägnierungen und Hölzer festgelegt, mit welchen dann gearbeitet wurde.



Da sämtliche Ausbauten in einem desolaten Zustand waren, wurde das bestehende Grubenholz kontinuierlich gegen neues ausgetauscht. Für das neue Grubenholz wurde vorwiegend wegen der guten Imprägnierbarkeit Kiefernholz verwendet.

Es wurde ein chemischer Holzschutz gegen Pilze und Insekten für Holz der Gefährdungsklasse 4 (Holz in dauerndem Erdkontakt und / oder in dauerndem Kontakt mit Wasser) festgelegt. Insbesondere wurde bei der Imprägnierung auch die Wirksamkeit gegen die festgestellten Pilze berücksichtigt. Bei den festgestellten Pilzarten handelt es sich unter anderem um 8 Braunfäuleerreger und 7 Weißfäuleerreger, von denen einige außerdem sogenannte Kern- oder Stammfäulen verursachen. Bereits nach einem Jahr wurde die Imprägnierungsmenge auf min 6kg/m³ erhöht, um eine bessere Schutzwirkung des Holzes gegen Pilze zu erreichen. Ein besonderes Augenmerk wurde auf eine saubere Entrindung (Erhalt des Bastholzes für Imprägnierung) und die fachgerechte Trocknung der Rohlinge gelegt. Der dauerhafte Schutz der Grubenhölzer erfolgt mittels einer Vollzelltränkung im Kessel- Vakuum- Druck- Verfahren.



In den ersten Jahren wurden mit jedem Holzeinbau in Kiefer auch einige nicht behandelte Stempel und Kappen aus Lärche und Akazie in den unterschiedlichen Streckenabschnitten eingebaut. Somit konnte in den Jahren auch die unterschiedliche Resistenz der Hölzer unter den gegebenen Bedingungen Untertage gegenüber den Pilzen beobachtet werden.

Die nachträgliche Untersuchung der eingebauten Hölzer (Endoskopie, Bohrwidstandsmessung, holzschutztechnische Bauzustandsermittlung) bestätigten den relativ guten Zustand der eingebauten Kieferhölzer. Sie haben eine wesentlich höhere Einsatzzeit, die Resistenz gegenüber den nichtimprägnierten Hölzern ist bei weitem besser. Fast alle nicht imprägnierten Hölzer mussten innerhalb weniger Jahre ausgetauscht werden.



Die konstruktiv tragenden Zimmerungen werden mehrmals jährlich auf ihren Zustand geprüft. Von Pilzen angegriffene und geschwächte Hölzer werden erneuert.

Im Folgenden einige Beispiele der getätigten Ausbauten, welche ein Alter zwischen 6 und 10 Jahren haben.

5.2.1 *Deutscher Türstock*



5.2.2 *Schlesischer Türstock*



5.2.3 Spitzbau



5.2.4 Polygonzimmerung



5.2.5 Holzkästen



5.2.6 Absicherung mit Stempel



5.2.7 Steingewölbe

Die wenigen Steingewölbe sind trotz ihres Alters in einem guten Zustand. Aus Sicherheitsgründen wurde Störungsbereich im Anschluss an das Gewölbe mit einer Polygonzimmerung verlängert.



5.3 Moderne Ausbauten

5.3.1 Betonauskleidungen

Im Bereich des Poschhausstollens, Abschnitt Mundloch bis Bahnhof, auf einer Länge von ca. 3500m wurden in den 50iger und 60iger Jahren in Bereichen von stark drückendem Gebirge Betonauskleidungen eingebaut. Infolge der schlechten Betonqualität und der zu geringen Wandstärke der Betonauskleidungen befinden sich diese in einem mäßigen bis schlechten Zustand.



Die kritischen Ausbauten, wo bereits Risse ersichtlich waren, wurden mit Stahlbögen im Abstand von ca. 1m verstärkt. Aus optischen Gründen wurden in die Zwischenräume der Stahlträger abschnittsweise Bohlen bzw. Rundhölzern eingebaut.



5.3.2 *Stahlausbauten*

Reine Stahlausbauten sind nicht vorhanden und wurden auch bis dato nicht eingebaut

5.3.3 *Ankerteknik*

Dringende Absicherungsarbeiten, welche für die Aufrechterhaltung des Museumsbetriebes erforderlich waren, wurden mittels einer Systemankerung, bzw. lokaler Verankerung durchgeführt. Wegen des zerklüfteten Felsens wurde jedoch die Systemankerung nach Saisonsende mittels armiertem Spritzbeton ergänzt.



5.3.4 Spritzbeton (bewehrt, unbewehrt)

Für die Herstellung des Spritzbetons wurde ausschließlich das „Trockenspritzverfahren“ angewandt. Beim Trockenspritzverfahren werden Zement und Zuschlagstoffe trocken zusammengemischt und in einem Druckluftstrom freischwimmend durch eine Rohr- oder Schlauchleitung zu einer Mischdüse befördert. Im Düsenbereich wird dem Trockengemisch Wasser zugeführt, um die Mischung mit dem nötigen Anmachwasser zu versehen, und anschließend in einem ununterbrochenen Strahl aufgetragen. Als Armierung wurden Baustahlmatten verwendet.

Die Trockenmischung wurde als Sackware bzw. in Silos zum Mundloch geliefert. Die Förderung im Stollen zum Einbauort erfolgte mittels der Grubenbahn.

Sehr gute Erfolge wurden mit einer armierten Spritzbetonauskleidung wo erforderlich kombiniert mit Anker, erreicht. In diesen Bereichen sind seit Jahren keine Nachsicherungen mehr erforderlich.



In einigen Stollenabschnitten, welche von den Besuchern zu Fuß begangen werden, wurde der Spritzbetonausbau mit einer Holzzimmerung verkleidet, um den historischen Charakter zu erhalten. Die eingebaute Holzzimmerung ist somit nicht mehr konstruktiv in die Sicherung des Streckenraumes eingebunden.

6 Restaurierung- Konservierung von historischen Bergbauanlagen Übertage

Auch Übertage sind in einem Bergwerksareal eine Menge von Anlagen, Bauten, Wege und Förderanlagen vorhanden, welche auch für die zukünftigen Generationen erhalten werden sollen. Je nach Zustand der einzelnen Objekte ist zu entscheiden, ob diese restauriert oder konserviert werden. Konservierungsarbeiten zielen darauf hin, die betroffenen Objekte vor weiterem Verfall zu bewahren und den Besucher vor Verletzungen zu schützen.

Bei Sanierungen, Erweiterungen und Neubauten ist auf die Authentizität der Maßnahmen zu achten.

7 Erhaltung der Authentizität der Bergwerksanlage

7.1 Aufräumarbeiten

Sicherlich müssen bei stillgelegten Bergbauanlagen Aufräumarbeiten durchgeführt werden, um die Sicherheit generell in diesem Areal zu gewähren. Bei Nutzung alter Bergbauanlagen für museale Zwecke sollte jedoch nicht der Fehler gemacht werden, das Areal „tot“ zu räumen. Grundsätzlich sollte das Bergwerk weiter „leben“: d.h. Gerätschaften, Maschinen, Werkzeuge sollten vor Ort bleiben, um dem Besucher auch eine möglichst realistischen Einblick in das Leben der Knappen und deren Tätigkeit zu geben. Eng mit dem Bergwerk verbunden sind die Halden, welche zunehmend erwachsen und somit der oberirdische Charakter des Bergwerkareals zunehmend schwindet.



7.2 Grenzgang Sicherheitsaspekt- Authentizität

Besonders der oberirdische Teil der Bergwerksanlage, wie Halden, Mundlöcher, die teils eingebrochenen Stollen und Schächte, desolate Stützmauern, Silos, Transportinfrastrukturen usw., sind schwer abzusichern. Grundsätzlich ist das gesamte Bergwerksareal Geländebedingt nicht absicherbar. Es können lediglich lokale Gefahrenstellen, wie die Mundlöcher der Stollen und Schächte konstruktiv abgesichert werden.

Grundsätzlich müssen nach Beendigung der aktiven Bergbautätigkeit sämtliche Gefahrenstellen beseitigt werden, was nicht möglich ist, da im Laufe der Zeit immer wieder neue Gefahrenzonen (z.B. Einbruch eines Schachtes oder Stollens) entstehen. Auch werden abgesicherte lokale Gefahrenbereiche wie die Stollen- und Schachtzugänge durch interessierte Personen und Abenteurer geöffnet und begangen.

Die oberirdischen Infrastrukturen, wie Silos, Gebäude, Seilbahnstützen, Umlenkstationen - im Generellen Infrastrukturen von Fördereinrichtungen sind schwer abzusichern. Die noch vorhanden und Seile der Förderanlagen von Material und Personen, auch wenn sie nicht mehr im Betrieb sind, müssten jährlich gewartet und konserviert werden. Dies ist aber nur begrenzt möglich.

Auch während der Sanierungs- und Konservierungsarbeiten müssen wegen der extremen Lage der Bergbauinfrastrukturen gezwungener weise verschiedene Instandhaltungs- und Sicherungsarbeiten während der Sommermonate durchgeführt werden. Die Besucher werden somit mit den Arbeiten konfrontiert. Besonders in den Stollen müssen die Besucher diese Streckenabschnitte während der Sanierungsarbeiten in teilweise beengten Verhältnissen passieren. Das Erlebnis von einem aktiven Bergbau wird bei den Besuchern wach;

Wie ersichtlich, egal ob bei Bauwerken, Stollen oder Transportanlagen, ist eine kontinuierliche Wartung erforderlich, auch wenn die Anlagen nicht mehr in Betrieb sind. Entsprechend der Weitläufigkeit der Bergbauareale ist dies nur begrenzt möglich und auch mit großen Kosten verbunden. Bedingt durch obgenannte Tatsachen ist es ein kontinuierlicher Grenzgang zwischen der Realisierung der absolut erforderlichen Sicherheits- und Konservierungsmaßnahmen und der Bereitstellung der dafür erforderlichen Finanzierung.

Durch die teils nicht so eindeutigen Gesetzgebung bedarf es nachvollziehbarer Entscheidungen, für welche auch Entscheidungsträger erforderlich sind. Die kann nur in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Ämtern erfolgen.

8 Fachpersonal (Ingenieur, Geologe)

Um eine möglichst objektive Einschätzung der erforderlichen Absicherungsmaßnahmen in den Stollen und Kavernen zu erarbeiten, ist es wichtig, dass dieselben verantwortlichen Geologen und Ingenieure diese verantwortungsvolle Aufgabe durchführen. Eine gute Abschätzung des Gebirges, und der erforderlichen Absicherungsmaßnahmen, besonders in den kritischen Bereichen, ist nur aufgrund der mehrjährigen Beobachtungen durch dieselben Personen (Ingenieur, Geologe) möglich.

Eine in festgelegten Abständen durchgeführtes „Ablauten“ (putzen) der Stollen ist unumgänglich. Die sollte vor den Kontrollgängen erfolgen, um bei der Begehung seitens der verantwortlichen Techniker die Notwendigkeit von anfallenden Arbeiten besser abschätzen zu können.

9 Gesetzliche Bestimmungen und Ausbaumaßnahmen

Besonders bei der Entscheidung der erforderlichen Absicherungsmaßnahmen seitens der verantwortlichen Techniker und Geologen wird diese mit großer Sorgfalt getroffen. Einerseits soll der Grubenkörper authentisch bleiben, d.h. es sollen die ursprünglichen Absicherungstechniken (vorwiegend Holzzimmerungen) eingesetzt werden, andererseits sollen die gewählten Ausbaumaßnahmen eine lange Einsatzzeit, wenig Wartung und kostengünstig sein. Es soll ein Minimum an Zusatzinfrastruktur eingebaut werden. Das Erscheinungsbild der Stollen soll nicht allzu sehr von Beschilderungen, Beleuchtungen, usw. dominiert werden.

Anhand der geltenden Gesetze muss versucht werden, ein vernünftiger Weg zu finden, welcher einerseits die geltenden Gesetze berücksichtigt, andererseits muss seitens der Verantwortlichen auch nach sinnvollen Lösungen gesucht werden, welche den gesetzlichen Erfordernissen genügen.

10 Zusammenfassung

Die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und die daraus resultierenden erforderlichen Maßnahmen, welche seitens der verantwortlichen Betreibers und Technikers entschieden und durchgeführt werden, wird wohl immer ein Grenzgang bleiben. Unumstritten ist, dass historische interessante Bergbauanlagen für die zukünftige Generation erhalten bleiben sollen. Das heißt, authentischer Ausbau, Konservierungen bzw. Sanierungen der vorhanden Infrastrukturen wo erforderlich und möglich. Die für den Besucher bestimmten Anlagen und Infrastrukturen sollen mit größter möglicher Sicherheit zugänglich gemacht werden.

Teil II

Denkmalpflegerische Arbeiten Grundlagen - Intentionen - Methoden - Fallbeispiele

Autor: Mag. Claus-Stephan Holdermann - Context OG

Inhalt

1	Grundlagen und Intentionen der Kulturgutpflege.....	25
1.1	Was ist ein Denkmal und wie begründet sich sein Denkmalwert?	25
1.2	Montandenkmal, Kulturgut von komplexer Relevanz	26
1.3	Wie erhält sich der Denkmalwert eines Denkmals?.....	27
1.4	Zur wissenschaftlichen Ausrichtung der Dokumentationsarbeiten.....	28
2	Relevanz des Ensembles (Skizze) und Sanierungsmaßnahmen	30
2.1	Technische Daten und Allgemeinzustand der Groseinheiten	32
2.2	Zielsetzungen der Maßnahmen	33
3	Baudenkmalpflegerische und archäologische Begleitmaßnahmen.....	34
3.1	Vorgehensweisen und Arbeitsschritte	34
3.2	Methoden	34
4	Fazit	38
5	Bibliographie	38

1 Grundlagen und Intentionen der Kulturgutpflege

Mit folgenden Sätzen beginnt die Internationale Charta über die Konservierung und Restaurierung von Denkmälern und Ensembles (Denkmalbereiche), die 1964 von der UNESCO in Venedig auf dem II. Kongress der Architekten und Techniker der Denkmalpflege vorgelegt wurde (Charta von Venedig, 1964)¹:

„Als lebende Zeugnisse jahrhundertalter Traditionen der Völker vermitteln Denkmäler eine geistige Botschaft der Vergangenheit. Die Menschheit, die sich der universellen Geltung menschlicher Werte mehr und mehr bewusst wird, sieht in den Denkmälern ein gemeinsames Erbe und fühlt sich kommenden Generationen gegenüber für ihre Bewahrung gemeinsam verantwortlich. Sie hat die Verpflichtung, ihnen die Denkmäler im ganzen Reichtum ihrer Authentizität weiterzugeben.“

In der Charta von Venedig (1964) sind die Grundsätze, die für die Konservierung und Restaurierung von Denkmälern maßgeblich sein sollen, erarbeitet und auf internationaler Ebene formuliert worden. Hierbei ist jedes Land im Rahmen seiner Kultur und Tradition für ihre Anwendung verantwortlich².

Im Hinblick auf Restaurierungsmaßnahmen, Sanierungsmaßnahmen und Umbauten von Denkmälern vermittelt die Charta von Venedig (1964) die grundsätzlichen, international geltenden Richtlinien. Für die folgende Darstellung ist im Wesentlichen diese und andere nationale Richtlinien (s.u.) maßgeblich, die nicht nur als Vorgaben beim Arbeiten mit bereits unter Schutz gestellten Denkmälern³ zu verstehen sind. Vielmehr sind hier grundsätzliche Zusammenhänge und Verhaltensweisen aufgezählt, die beim Umgang mit Kulturgut (Zeitzeugnissen / Denkmälern) zu berücksichtigen sind.

Die denkmalpflegerischen Arbeiten, die Rahmen des Interreg IV Italien / Österreich, *Bergbauerlebnisse in den Ostalpen*, im Bereich des Teilprojektes Ridnaun / Schneeberg durchgeführt wurden und werden (s.u.), berücksichtigen diese Maßstäbe.

1.1 Was ist ein Denkmal und wie begründet sich sein Denkmalwert?

Der Denkmalbegriff kann sowohl ein einzelnes Denkmal als auch das städtische oder ländliche Ensemble (Denkmalbereich) umfassen, das von einer ihm eigentümlichen Kultur, einer bezeichnenden Entwicklung oder einem historischen Ereignis Zeugnis ablegt⁴.

Denkmäler und Denkmalbereiche berichten hierbei nicht nur über die Vergangenheit, sondern sie sind als originale Zeitzeugen ein Teil dieser Vergangenheit. Denkmäler sind Werke des Menschen, die für das Verständnis seines Wirkens und der hieraus resultierenden historischen Zusammenhänge einen bedeutenden architektonischen, künstlerischen, historischen, volks- und völkerkundlichen, wissenschaftlichen, handwerklichen oder technischen Aussagewert haben⁵.

Im allgemeinen Verständnis sind die Begriffe Bau- und Kunstdenkmäler fest mit Strukturen wie Kirchen, Burgen, Schlössern, Bürger- und Bauernhäusern, größeren Ansiedlungen, aber auch mit

1 Charta von Venedig (1964).

2 Die Grundprinzipien der Charta von Venedig beruhen auf der Charta von Athen aus dem Jahre 1931.

3 Autonome Provinz Bozen – Südtirol / Abteilung Denkmalpflege / Denkmalpflegerecht: *„Voraussetzung für eine Denkmalschutzbindung ist, dass das Objekt älter als 50 Jahre ist und das der Verfasser / Künstler / Architekt verstorben ist. Die Auswahl und der Vorschlag von Objekten ist Aufgabe des Abteilungsdirektors der Abteilung für Denkmalpflege, der dem Denkmaleigentümer den formellen Unterschutzstellungsvorschlag übermittelt.“* (<http://www.provinz.bz.it/denkmalpflege/themen/denkmalpflegerecht.asp>) (weiterführend: ebenda)

4 Charta von Venedig (1964), Artikel 1, Auszug.

5 Zur Definition von Kulturgütern, s.: Kodex der Kultur- und Landschaftsgüter 2004, I. Kapitel, Gegenstand des Schutzes, Artikel 10, *Kulturgüter*, (Stand Dezember 2008).

Gärten oder Parkanlagen und Kleindenkmälern verbunden⁶. In den letzten Jahrzehnten erfolgte, dem angloamerikanischen Raum folgend, auch in Mitteleuropa eine inhaltliche Ausweitung des Denkmalbegriffes auf Industrieanlagen⁷ und andere technische Bauten, darunter auch historische und moderne Relikte des Bergbaus (Montandenkmäler). Im „Kodex der Kultur- und Landschaftsgüter 2004“ werden unter der Rubrik „Kulturgüter“, Gegenstand des Schutzes, ausdrücklich „Bergwerke von geschichtlichem oder volks- und völkerkundlichem Interesse“ angeführt⁸.

Die Aussagekraft eines Denkmals (Denkmalwert) kann sich durch unterschiedliche Faktoren bedingen: Neben seinem Alter, seinem Standort, seiner Funktion oder Seltenheit sowie seiner Ausstattung, spielen oft die Bedeutung früherer Bewohner oder die vor Ort stattgefundenen Ereignisse sowie sein Quellenwert für die Architekturgeschichte, die Handwerksgeschichte, die Kunstgeschichte und für die Technikgeschichte eine Rolle bei der Begründung eines Denkmalwertes.

1.2 Montandenkmäler, Kulturgut von komplexer Relevanz

Montanensembles beinhalten einen reichhaltigen Aussagenkomplex, der über die Archäologie, über die Geschichtswissenschaft, die Geographie, die Ethnologie und Anthropologie, die Geologie und Lagerstättenkunde und durch Untersuchungen zur Vegetations- und Klimageschichte erschlossen werden kann. Mit diesen Wissenschaften können Informationen zur Wirtschafts-, Sozial- und Kulturgeschichte des Montanensembles erfasst werden. Sozio - ökonomische und ökologische Abläufe, die für das bessere Verstehen der heutigen Strukturen in und außerhalb des Wirtschaftsraumes „Montanrevier“ von Relevanz sind, werden verständlicher. Insbesondere dem Erforschen und Erhalten des Objektes kommt hierbei eine bedeutende Rolle zu, können hierdurch doch Quellen erschlossen und erhalten werden, welche die leider häufig nicht befriedigenden schriftlichen und bildlichen Quellen ergänzen müssen oder z.T. sogar die einzigen Quellen zum Objekt darstellen.

In den letzten Jahren rückten die vermehrten Anstrengungen um die Erforschung und den Erhalt von Objekten der Denkmalkategorie „Montanbereich“ diese vermehrt in das Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit. Diese Anstrengungen wurden insbesondere bei modernen und subrezenten Befunden der Industrialisierung und Gegenwartskultur notwendig, da diese, im Vergleich mit den Unternehmungen zur Erforschung prähistorischer, antiker aber auch mittelalterlicher bis frühneuzeitlicher Bergwerkskomplexe, stiefkindlich behandelt wurden. Hierbei ging man häufig von der Prämisse aus, dass die jüngsten Bergbaurelike nicht unter die Kulturgüter einzuordnen waren, die als primär gefährdet beurteilt wurden, bzw. dass ausreichende schriftliche und bildliche Quellen zur Verfügung standen, um sich historische und technologische Informationen über diese erschließen zu können⁹.

6 hierzu: Autonome Provinz Bozen – Südtirol / Abteilung Denkmalpflege (<http://www.provinz.bz.it/denkmalpflege/themen/was-ist-ein-denkmal.asp>)

7 exemplarisch für den Raum Südtirol: Bolzano 1 (weiterführend: W. Kofler Engl (2008). Mit dem Begriff Industriearchäologie wird im engeren Sinne die Erforschung der materiellen Hinterlassenschaften früherer technologischer Produktion verstanden. Industriearchäologie steht in einem engeren Kontext mit den Begriffen „Industriekultur“, „Industrielle Denkmäler“, „Kulturlandschaftsforschung“ und „Wüstungsforschung“. Im deutschsprachigen Raum wird der in England erstmals verwendete Begriff Industriearchäologie eher durch den Begriff Industriekultur ersetzt. Es handelt sich hierbei um eine ganzheitliche Auseinandersetzung mit der Kulturgeschichte des industriellen Zeitalters. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist hierbei die Betrachtung der Entwicklung des geographischen Raumes in der industriellen Kulturlandschaft.

8 Kodex der Kultur- und Landschaftsgüter 2004, I. Kapitel, Gegenstand des Schutzes, Artikel 10, Kulturgüter, Buchstabe h, (Stand Dezember 2008).

9 Auch im Fall des hier behandelten Interreg IV Teilprojektes hat sich dieser Umstand bewahrheitet. Als gutes Beispiel hierfür kann der Seilniederhalter im Bereich des oberen „Lazzacher Bremsberges“ gelten, von dem bisher weder Konstruktionszeichnungen noch fotografische Daten vorliegen. Hier stehen somit nur die im Zuge der Sanierungsarbeiten archäologisch erschlossenen und systematisch dokumentierten Informationen, z.B. als Grundlagen für eine spätere Rekonstruktion, zur Verfügung.

Heutzutage wird dieser Sachverhalt in der Regel anders beurteilt. Neben natürlichen Prozessen, in erster Linie Erosions- und biogene Zersetzungsvorgänge, wird mittlerweile auch der Mensch als ein zerstörendes Element wahrgenommen. Eine Sensibilisierung hat stattgefunden, die letztendlich zum Bewusstsein um die Notwendigkeit der Dokumentation, der Erforschung, des Erhaltes und letztendlich auch der Unterschutzstellung selbst von jüngstem montanem Kulturgut¹⁰ beitrug.

1.3 Wie erhält sich der Denkmalwert eines Denkmals?

Denkmäler sind materielle Spuren der Geschichte. Sie sind originale Zeitzeugen. Ihr Zeitzeugenpotential bleibt jedoch immer an den Erhalt ihrer Originalsubstanz gebunden. Wird Originalsubstanz eines Denkmals verändert, verliert es an Zeugniswert. Aspekte seines Denkmalcharakters gehen verloren. Dieser Prozess kann, auch schon bei Veränderungen, bis zum Totalverlust des Denkmalwertes führen¹¹. Aus diesem Grunde ist die Sicherung der originalen Substanz eines Denkmals die vorrangige Aufgabe der Denkmalpflege.

Neue Nutzungen, neue Ansprüche sowie Sanierungsarbeiten und Restaurierungsarbeiten müssen sich innerhalb klar definierter Grenzen bewegen:

die auf internationalen „Charta von Venedig (1964)“¹²,
 „Charta del Restauro (1972)“¹³,

und auf nationalen „Kodex der Kultur- und Landschaftsgüter 2004“¹⁴,
 „Landesgesetz vom 12. Juni 1975, Nr.26“¹⁵ Richtlinien basieren¹⁶.

Hierdurch wird gewährleistet, dass bei der Konservierung und Restaurierung von Kulturgütern alle Wissenschaften und alle Techniken verwendet werden, die zur Erforschung und Erhaltung dieses kulturellen Erbes beitragen können¹⁷. Für unterschützgestellte Baukulturgüter verpflichtet das Denkmalschutzgesetz zu einer angemessenen Nutzung. In dieser Hinsicht formuliert die Charta von Venedig (1964, Artikel 5, Auszug): *„Die Erhaltung der Denkmäler wird immer begünstigt durch eine der Gesellschaft nützliche Funktion. Ein solcher Gebrauch ist daher wünschenswert, darf aber Struktur und Gestalt der Denkmäler nicht verändern“*.

10 Z.B.: Industriedenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen/ Deutschland: *„Keine andere Region in Deutschland kann so viele und so bedeutende historische Zeugnisse der Montan- und Schwerindustrie vorweisen wie das Land Nordrhein-Westfalen. Dass heute viele der stillgelegten Produktionsorte als unverzichtbare Erinnerungsstätten einer starken und identitätsstiftenden Industrieregion unter Denkmalschutz stehen, ist der Industriedenkmalpflege zu verdanken, die Anfang der 1970er Jahre in Nordrhein-Westfalen etabliert wurde und eine weitgehende, bundesweit beispielhafte Reform des Denkmalschutzes nach sich zog.“* weiterführend: http://www.industriedenkmal-stiftung.de/docs/846033619214_de.php

11 Ziel der Konservierung und Restaurierung von Denkmälern ist ebenso die Erhaltung des Kunstwerks wie die Bewahrung des geschichtlichen Zeugnisses (Charta von Venedig, 1964, Artikel 3).

12 Charta von Venedig, 1964.

13 Charta del Restauro, 1972.

14 Kodex der Kultur- und Landschaftsgüter 2004.

15 Landesgesetz vom 12. Juni 1975, Nr.26.

16 Autonome Provinz Bozen – Südtirol / Abteilung Denkmalpflege / <http://www.provinz.bz.it/denkmalpflege/themen>

17 nach: Charta von Venedig (1964), Artikel 2.



Abbildung 1: Sanierter Mauerbereich am "Unteren Lazzacher Erzkasten". Sanierungsmaßnahmen: Neue Maueranker, Neuaufbau des Mauerbereichs oberhalb der roten Linie (hellerer Mauerbereich im rechten zentralen Bildbereich)

Veränderungen an Baudenkmalern sind nur dann zulässig, sofern wertvoller Bestand (Strukturen und Oberflächen)¹⁸ sowie Besonderheiten der Grundrisse erhalten bleiben. Baumaßnahmen (sofern im Hinblick auf das Denkmal tragbar), müssen sich vom Altbestand abheben und in zeitgenössischer Formsprache ausgeführt werden (Abb.1). Das Entfernen (zugunsten des vermeintlichen Urzustandes) späterer Zubauten oder späterer Umbauten, die die historische Entwicklung des Denkmals dokumentieren, wird heutzutage allgemein abgelehnt.

Zusammenfassend: Die Erhaltung des kulturellen Erbes wird durch kohärente, koordinierte und programmierte Studien-, Vorbeugungs-, Instandsetzungs- und Restaurierungstätigkeiten gewährleistet¹⁹.

1.4 Zur wissenschaftlichen Ausrichtung der Dokumentationsarbeiten

Grundvoraussetzungen für Informationssicherung und Forschung: Jede Maßnahme muss im Rahmen ihrer Vorbereitung, im Ausgangszustand (s.u.), während der Ausführung (Abb.2) und im Rahmen einer abschließenden Dokumentation (s.u.) dokumentiert werden.

18 Bei Bauten sind die zu erhaltenden Oberflächen und Strukturen u.a.: Anstriche, Verputze, Werksteine, Wandmalereien, Stuckdekorationen, Holzvertäfelungen, Dachdeckung, Dachstühle, Mauern, Gewölbe und Holzkonstruktionen.

19 Kodex der Kultur- und Landschaftsgüter 2004, II Abschnitt, Erhaltungsmaßnahmen, Artikel 29, *Erhaltung*, 1.



Abbildung 2: Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen im Bereich des "Unteren Lazzacher Bremsberges".

Die Charta von Venedig (1964, Artikel 16, Auszug) formuliert in diesem Zusammenhang: *„Alle Arbeiten der Konservierung, Restaurierung und archäologische Ausgrabungen müssen immer von der Erstellung einer genauen Dokumentation in Form analytischer und kritischer Berichte, Zeichnungen und Photographien begleitet sein. Alle Arbeitsphasen sind hier zu verzeichnen: Freilegung, Bestandsicherung, Wiederherstellung und Integration sowie alle im Zuge der Arbeiten festgestellten technischen und formalen Elemente.“*

Der einleitende Arbeitsschritt ist hierbei die Archivforschung²⁰ nach schriftlichen oder bildlichen Quellen, die Informationen zum Objekt bieten können. Grundlage für jede weitere Planung und Ausführung ist eine verformungsgerechte Bauaufnahme (Abb.3) und, in Abhängigkeit vom Objekt bzw. in Abhängigkeit vom Eingriffe, eine bauhistorische, eine archäologische (Abb.4) und / oder eine technische Untersuchungen des Denkmals. Die Dokumentation ist der Öffentlichkeit und der Wissenschaft zugänglich zu machen. Des Weiteren empfiehlt der Artikel 16 der Charta von Venedig (1964) eine Publikation der gewonnenen Daten.

20 s.: Charta von Venedig (1964), Artikel 9.

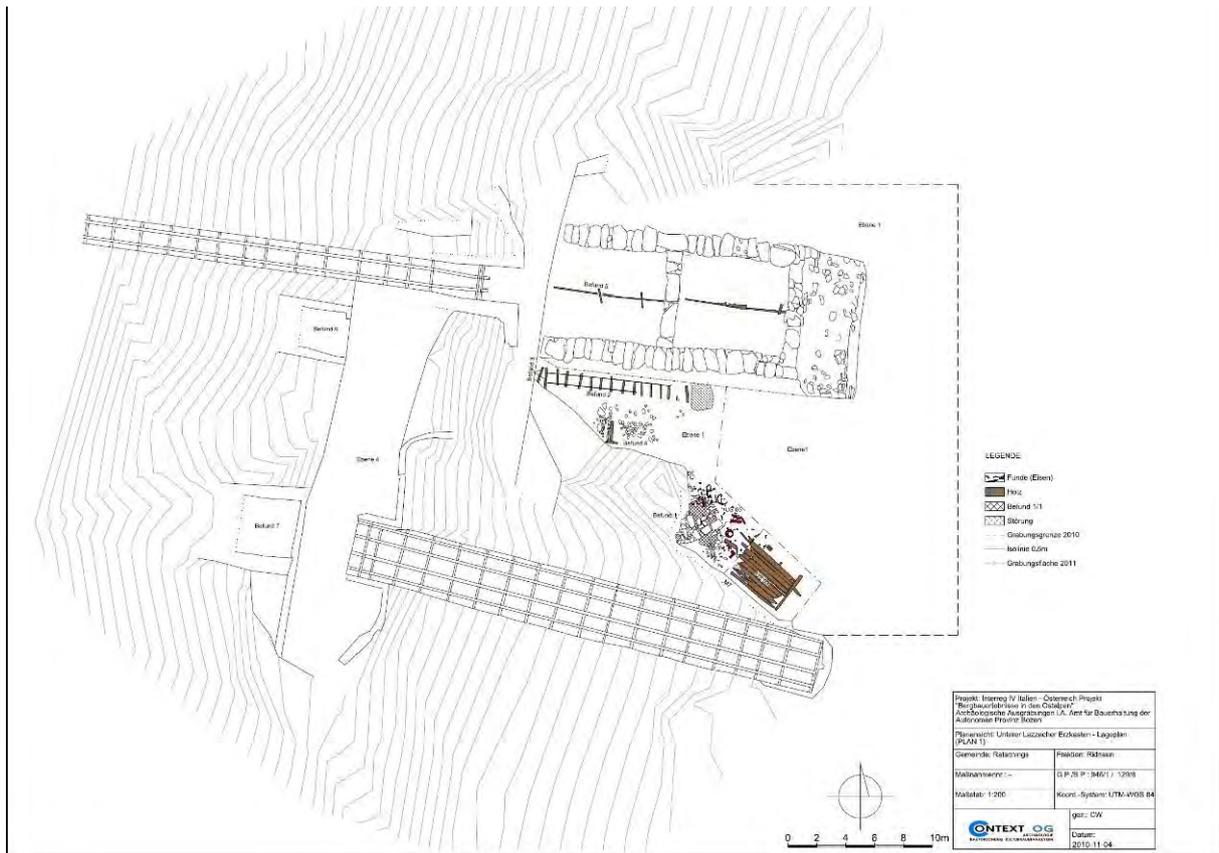


Abbildung 3: Planumsetzung der Dokumentation der archäologischen Ausgrabung und der Bauaufnahme (Detail) im Bereich des "Unteren Lazzacher Erzkastens" (Arbeitsstand Herbst 2010).

2 Relevanz des Ensembles (Skizze) und Sanierungsmaßnahmen

Das Bergwerk am Südtiroler Schneeberg wird bereits im Jahre 1237 n. Chr. in einer ersten schriftlichen Quelle erwähnt. Von diesem Zeitpunkt an existieren eine Vielzahl von historischen Daten, die z.T. bereits in verschiedenen wissenschaftlichen Abhandlungen dargestellt wurden. Insgesamt ist der status quo der Forschung jedoch weit davon entfernt, einen Gesamtüberblick über die Geschichte und die Struktur des Montanensembles am Schneeberg / Ridnaun und über seinen Gesamtzustand unter- und übertage zu geben. Es existieren immer noch Bereiche und Perioden, die gründlicher erforscht sind als andere.

Im Revier wurde im 13. Jahrhundert Silbererz, im 15. Jahrhundert Bleiglanz und ab dem Jahre 1870 Zinkblende abgebaut. Vom Jahre 1874 an konnte der Transport der im Passeier geförderten Erze auf eine 27 km lange Übertageförderanlage auf Schienen verlegt werden, mit deren Hilfe man das bis zum Jahre 1925 zu Tage gebrachte Erz nach Sterzing beförderte. In den Jahrhunderten davor sind die Erze aufwendig mit Saumtieren ins Ridnaun - Tal geführt worden. Im Jahre 1926 stellte man den Transport auf ein Seilbahnsystem um. In der Folge wurde das Erzfördersystem auf Schienen, für das es in dieser Form weltweit keine Parallelen gibt, dem Verfall preisgegeben. Mit Erlöschen des Bergbaus im Jahre 1979 gab man auch das Seilbahnsystem dem Verfall preis²¹.

21 Tasser (1994), Haller / Schölzhorn (2008).



Abbildung 4: Archäologische Untersuchung im Bereich der Feldschmiede am "Unteren Lazzacher Erzkasten" (Arbeitsstand 2010, vgl.: Abb.3).

In seiner wechselhaften Geschichte von mindestens 800 Jahren haben sich auch im Montanbereich Schneeberg / Ridnaun die Auswirkungen von einer Reihe von politischen, sozialen und technologischen Veränderungen niedergeschlagen. Diese lassen sich in Befunden über- und untertage erkennen und nachvollziehen. Nicht zuletzt aus diesem Grunde können die heute über- und untertage noch sichtbaren oder untertage befahrbaren Elemente des Ensembles einen hohen technologischen Aussagewert aufweisen. In einer, insbesondere für ein hochalpines Bergbaurevier, einzigartigen und exemplarischen Art und Weise lässt sich z.B. die technische Entwicklungen des Erzabbaus, der Erzförderung, der Erzaufbereitung und des Erztransportes belegen.

Die vielen Anstrengungen um den Erhalt des Bestehenden sowie das Erschließen und sanfte Einbeziehen des Ensembles in touristische Konzepte sollte jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass vieles erst in jüngster Zeit verlorengegangen ist. Aus Sicht der Forschung gilt es noch zahlreiche Wissenslücken zu schließen. Wesentliche Bereiche des Ensembles über und untertage müssen noch dokumentiert werden. Der Bestand ist in vielen Zonen als gefährdet zu betrachten.

Die Einbeziehung der Bergwerksanlage als ein wesentlicher Bestandteil in das Südtiroler Landesmuseum gewährleistet jedoch bereits seit vielen Jahren eine nachhaltige Nutzung des ehemaligen Bergbaubereichs im Rahmen von Konzepten des sogenannten sanften Tourismus. Das Interreg IV leistet hierfür einen wichtigen Beitrag, indem es zum weiteren ausgebaut und der weiteren Vernetzung von Schaubergwerken und Themenwanderwegen beiträgt sowie deren Aufarbeitung und Vermittlung fördert.

Die im Zuge des INTERREG IV - Italien - Österreich - Projektes „Bergbauerlebnisse in den Ostalpen“ durchgeführten Sanierungsarbeiten fokussierten sich auf zwei Elemente der Über- und untertageförderanlage von 1874, auf den „Lazzacher Bremsberg“ im Ridnaun und den „Vierzehn Nothelfer Wassertonnenaufzug“ im Passeier sowie den diesen Befunden funktional zugeordneten

Begleitanlagen, wie Erzkästen, Seilniederhaltern, Bremsmeisterhäusern, Wasserspeichern, Weichen, Gleisanlagen u.a.²².

2.1 Technische Daten und Allgemeinzustand der Großeinheiten

„Lazzacher Bremsberg“ im Ridnaun: Ausführung in Trockenmauerwerk; Höhererstreckung: 2.166 m bis 2.497 m ü. NN; Länge: 711 m; durchschnittliches Gefälle: 46,44 %; Mauerhöhen: 0,5 m bis 5 m, Mauerbreiten: 2 m bis 4 m.



Abbildung 5: „Unterer Lazzacher Erzkasten“: Dokumentation der prophylaktischen Sicherungsmaßnahmen (Spritzbeton) im Vorfeld der Restaurierungsmaßnahmen (Arbeitsstand: Herbst 2010).

Auf der gesamten Länge des „Lazzacher Bremsberges“ sind keine Gleise in situ erhalten geblieben. Die ehemalige Gleisunterkonstruktion aus Holz ist morsches, z.T. noch in ihrer Originallage, in weiten Bereichen jedoch vergangen oder der Erosion zum Opfer gefallen. In einigen Zonen des Bremsberges entsteht der Eindruck als, seien diese Konstruktionselemente der Trasse systematisch rückgebaut worden. Insgesamt resultiert hieraus, dass der Mauerkrone des Bremsberges die Stabilisierung fehlt und der Bremsberg in Teilbereichen der Erosion völlig zum Opfer gefallen ist. Ohne die Sanierungsmaßnahmen wäre hier in naher Zukunft mit einem weiten Verlust an Bausubstanz zu rechnen gewesen. Weichen und andere Funktionselemente wurden systematisch abgebaut, bzw. liegen aufgrund natürlicher Vorgänge nicht mehr im Bereich ihres ehemaligen funktionalen Kontextes.

„Unterer Lazzacher - Erzkasten“: Ausführung in Trockenmauerwerk; Höhe: 2.167 m, Länge: ca. 15,5 m; Breite: 9 m, Höhe: 6 m; das Mauerwerk besteht aus Steinquadern; die Mauerkrone ist mit

22 betroffene Grund- und Bauparzellen: K.G. Ratschings, Bp.129/8; 129/9; 2028/4; 2115/7; 2028/5; K.G. Moos im Passeier, Gp 460.

Steinplatten abgedeckt; der Innenbereich leitet giebelförmig zu den Erzluken über, die in die Mauerfronten ausgespart wurden. Die Bausubstanz ist an der Basis noch in gutem Zustand. Die Front ist durch Artilleriebeschuss, aus der Zeit, als das Gelände als italienischer Truppenübungsplatz diente, in seinem oberen Bereich zerstört worden. Darüber hinaus wurde hierdurch der nördliche Eckbereich des Erzkastens zerrüttet, instabil und ist derzeit stark einsturzgefährdet (Abb.5). Hölzerne Bauelemente, z.B. die Luken des Erzkastens, fehlen.

„Oberer Lazzacher - Erzkasten“: Ausführung in Trockenmauerwerk an der steilen Bergflanke; Höhe: 2.497 m, Innenmaße des Zweikammersilos je 5 m x 6 m, Höhe max: ca. 6 m, am Felsen: 0 m; das hohe talseitige Mauerwerk ist mit Seilen und Eisenstangen am Felsen verankert worden. Hölzerne Bauelemente sind noch rudimentär erhalten.

„Vierzehn - Nothelfer - Wassertonnenaufzug“ im Passeier: Ausführung in Trockenmauerwerk; Höhererstreckung: 2.364 m – 2.525 m ü. NN; Länge: 834 m; durchschnittliches Gefälle: 19,53 %; Mauerhöhen: 0,5 m bis 3 m, erhaltene Mauerbreiten: 2 m bis 4 m.

Im unteren Bereich ist der Wassertonnenaufzug in den Boden eingetieft worden. Auf der gesamten Länge des Aufzuges sind keine Gleise in situ erhalten geblieben. Die ehemaligen Gleisunterzüge aus Holz sind morsch, z.T. rudimentär in ihrer Originalposition erhalten. Im unteren Bereich ist der Wassertonnenaufzug durch natürliche Erosion (im Wesentlichen durch Wassereinwirkung) in großen Teilen zerstört worden. Weichen und andere Funktionselemente fehlen.

2.2 Zielsetzungen der Maßnahmen

Zielsetzung der Restaurierungs- und Sanierungsarbeiten des INTERREG IV – Projektes, Teilbereich Ridnaun – Schneeberg, ist die Sicherung originaler Substanz und wenn notwendig die Reparatur, bzw. Wiedererrichtung bereits zerstörten Mauerwerks. Desweiteren ist geplant, die beschädigten Trassenbereiche für eine erneute Bettung der entfernten Gleise wiederherzustellen und hölzerne Schwellen, hölzerne Längsträger und in der Zukunft eiserne Gleise zu verlegen.

Zwischen den Schwellen und Längsbalken wird hierzu die ehemalige Pflasterung mit senkrecht verlegten Steinplatten wiederhergestellt. Generell findet insgesamt das vor Ort anstehende Gestein Verwendung. Nur wo nötig und von außen nicht sichtbar, soll eine nachhaltige Stabilisierung der Mauersubstanz durch die Verwendung von Beton erreicht werden.

Im Zuge der Sanierungsarbeiten der Bremsberganlagen werden auch Begleitanlagen instandgesetzt. Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die größten beiden Strukturelemente des „Lazzacher - Bremsberges“, der „Untere -“ und der „Obere Lazzacher Erzkasten“ (Erzsilo). An beiden Befunden wird fehlendes Trockenmauerwerk ersetzt, bzw. schadhafte Mauersubstanz instandgesetzt. In der Folge ist beabsichtigt, fehlende und defekte Befunddetails, z.B. Schließluken und Erzrollen zu ersetzen.

Zusammenfassend: Das Interreg IV Italien / Österreich, *Bergbauerlebnisse in den Ostalpen*, Teilprojekt Ridnaun / Schneeberg dient dem Erhalt der oben skizzierten Substanz des Montanensembles am Schneeberg. Ohne diese Maßnahmen ist mit einem weiteren Substanzverlust an der in dieser Form einzigartigen Erzförderanlage des 19. Jahrhunderts zu rechnen.

3 Baudenkmalpflegerische und archäologische Begleitmaßnahmen

Im Sinne der oben aufgeführten Vorgaben wurden im Zuge der Interreg IV - Maßnahmen baudenkmalpflegerische und archäologische Begleitmaßnahmen durchgeführt²³:

1. im Auftrag und mittels Finanzierung durch die Abteilung 13.1 Amt für Bau- und Kunstdenkmalpflege des Amtes für Denkmalpflege der Autonomen Provinz Bozen, im Zeitraum vom Juli 2009 bis Oktober 2010, baudenkmalpflegerische Begleitmaßnahmen bei den Sanierungsmaßnahmen der Baustruktur über Tage;
2. im Auftrag und mittels Finanzierung durch das Amtes für Bauerhaltung der Autonomen Provinz Bozen, im Zeitraum vom 20.09.2010 bis zu 07.10.2010, archäologische Untersuchungen im Bereich des „Unteren Lazzacher Erzkastens“.

3.1 Vorgehensweisen und Arbeitsschritte

Die im Rahmen des Projektes durchgeführten denkmalpflegerischen Begleitmaßnahmen sollen die oben skizzierten Sanierungsarbeiten im Hinblick auf ihre Verträglichkeit überprüft und vor Ort lenken, die Dokumentation der Ausgangssituation vor den Maßnahmen sicherstellen, von den Sanierungsmaßnahmen betroffene Befunde archäologisch untersuchen und betroffenes Fundgut sichern. Die im Zuge dieser Arbeiten und bei der Abschlussdokumentation erhobenen Daten müssen als Basis für wissenschaftliche Analysen und originalgetreue Rekonstruktionen dienen können.

Vorab werden hierzu die Arbeitsschritte der Restaurierungsmaßnahmen mit der zuständigen Amtsleiterin, Frau Dr. Waltraud Kofler-Engel, Amt für Bau- und Kunstdenkmäler, Autonome Provinz Bozen, abgesprochen, auf die erforderlichen denkmalpflegerischen Maßnahmen abgestimmt und in der Folge in der Anwesenheit der behördlich autorisierten Vertreter - CONTEXT OG Archäologie - Bauforschung - Kulturraumanalysen - durchgeführt oder, nach der Freigabe des entsprechenden Abschnittes, von den Mitarbeitern des Amtes für Wildbach- und Lawinenverbauung / Nord, auch ohne Anwesenheit der Denkmalpflege, getätigt.

Aufgrund der unterschiedlichen Erhaltungszustände der betroffenen Baubefunde gestalten sich der Arbeitsaufwand der Sanierungsmaßnahmen und die hierbei eingesetzten Methoden sehr variabel. Das Arbeitsmittelspektrum weist eine Bandbreite auf, die vom Einsatz eines Baggers bis hin zur reinen Handarbeit reichte. Im Wesentlichen werden die Sanierungen jedoch händisch durchgeführt. Die Geschwindigkeit des Arbeitsfortschrittes der Instandsetzungsarbeiten ist sehr unterschiedlich. Sie erfordert eine kompetente und vorausschauende Koordination der denkmalpflegerischen Arbeiten und der Sanierungsmaßnahmen, hat jedoch keinen Einfluss auf beide Arbeitsabläufe.

3.2 Methoden

Im Rahmen der denkmalpflegerischen Arbeiten steht effizientes, zielführendes und Ressourcen schonendes Arbeiten im Vordergrund. Die notwendigen Arbeitsschritte richten sich nach der Bedeutung und der Gefährdung des jeweiligen Teilbefundes sowie der Beeinflussung der originalen Bausubstanz durch die Sanierungsarbeiten. Das Spektrum der durchgeführten denkmalpflegerischen Maßnahmen im Gelände beinhaltet folgende Module:

1. funktionale Qualifizierung des behandelten Befundes (auch auf der Basis von Archivdaten);
2. deskriptive Befunderfassung;
3. digitale Bilddokumentation;

²³ Die Arbeiten wurden durch die Firma CONTEXT OG, Archäologie - Bauforschung – Naturraumanalysen, Außerdorf 16, A – 6179 Ranggen durchgeführt. Weiterführend: www.context-archaeology.info.

4. tachymetrische Vermessung des Befundes;
5. Schaffung retifizierbarer Plangrundlagen;
6. archäologische Freilegung des Befundes.

Das hierauf folgende Spektrum der durchgeführten denkmalpflegerischen Arbeiten im Büro beinhaltet folgende Module:

1. Datenpflege der digitalen Bilddaten;
2. Datenpflege der digitalen Messdaten;
3. Erstellung der verformungsechten Pläne;
4. Sicherung des Fundmaterials;
5. Inventarisierung des Fundmaterials;
6. Berichterstellung.

Beispiele der durchgeführten Arbeitsschritte und Vorgehensweisen aus den Bereichen der baubegleitenden und archäologischen Maßnahmen der Jahre 2009 und 2010:



Abbildung 6: Digitale Befunddokumentation, "Oberer Lazzacher Bremsberg": Ausgangssituation Befund - Detail

Zu 1.: Die funktionale Qualifizierung eines Befundes beinhaltet eine Zuweisung des funktionalen Kontextes einer definierbaren Struktur. Neben den Groseinheiten Bremsberg, Erzkasten und Wassertonnenaufzug werden hierbei im Wesentlichen Elemente dieser Groseinheiten mit funktionaler Eigenständigkeit behandelt: Weichen, Seilniederhalter, Schwellenkonstruktion u.a.. Auf diese obligatorische, erste Dokumentationsstufe folgt in jedem Fall die deskriptive Befunderfassung.



Abbildung 7: Vermessungsarbeiten im Bereich des "Obern Lazzacher Bremsberges" (Feldkampagne 2010).

Zu 2.: Die deskriptive Befunderfassung beinhaltet eine an der Realität orientierte Skizze, in der neben den Grundmaßen Konstruktionsdetails wie Schrauben- und Bolzenpläne sowie Details der erhaltenen hölzernen Unterzüge und Schwellen ersichtlich werden. Neben dieser Planerfassung erfolgt die schriftliche Beschreibung der Befunddetails unter besonderer Hervorhebung der relevanten Konstruktionsdetails.

Zu 3.: Die digitale Bilddokumentation ergänzt in jedem Fall die Bilddokumentation der Planskizze der deskriptiven Befunderfassung durch reale Abbilder (Abb.6). In diesem Zusammenhang sind die Detailfotos ausgewählter Bereiche hervorzuheben, die die Skizzen und das Überblicksfoto ergänzen. Neben der Objektdokumentation dokumentiert die digitale Bilddokumentation die Arbeitsvorgänge und Arbeitsschritte der Sanierungen und der denkmalpflegerischen Maßnahmen.

Zu 4.: Die tachymetrische Vermessung der Befunde stellt die Lokalisierbarkeit der Befunde im Gelände sicher und ermöglicht räumliche Bezüge der einzelnen Einheiten untereinander durch die Erfassung der exakten Befund – Koordinaten (Abb.7).

Zu 5.: Die Schaffung retifizierbarer Plangrundlagen, d.h. das Anfertigen von digitalen Passmarkenbildern und die tachymetrische Vermessung derselben wurde beim „Lazzacher Bremsberg“, dem „Vierzehn - Nothelfer - Wassertonnenaufzug“ und ausgewählten Detailbefunden durchgeführt. Sie gewährleistet durch die Ermöglichung naturgetreuer Plangrundlagen die Dokumentation der Ausgangs- und Abschlussituation.

Zu 6.: Archäologische Freilegungen von Befunden (Abb.8) werden durchgeführt, wenn sie unumgänglich sind, um Konstruktionsmerkmale eines Befundes im Vorfeld der fortschreitenden Sanierungsmaßnahmen klären zu können. Hierdurch wird sichergestellt, dass die

Restaurierungsmaßnahmen originalgetreu ausgeführt werden können (Abb.9). Hierneben werden Befundzusammenhänge archäologisch untersucht, deren Substanz durch die Sanierungs- und Sicherungsarbeiten gefährdet ist.



*Abbildung 5: Archäologische Untersuchungen, "Oberer Lazzacher Bremsberg"
Befund - Detail 06 (Feldkampagne 2009).*



*Abbildung 6: Instandsetzungsmaßnahmen: "Oberer Lazzacher Bremsberg"
Befund - Detail 06 (Feldkampagne 2010).*

4 Fazit

Die baudenkmalpflegerischen und archäologischen Begleitmaßnahmen, die bisher im Rahmen des Interreg IV Italien-Österreich Projektes durchgeführt wurden, sind ein positives Beispiel für den Umgang mit den sensiblen hochalpinen Bestandteilen eines Montanensembles. Das Interreg IV fokussiert sich hierbei auf die primär gefährdete und zum Teil schon im Abgang befindliche Bausubstanz der höchsten Bereiche der alten Erztransportanlage von 1874. Die Arbeiten werden derzeit (2011) noch fortgeführt.

5 Bibliographie

Charta von Athen (1931), http://www.icomos.org/athens_charter.html (Stand: 18.01.2011).

Charta von Venedig (1964), http://www.international.icomos.org/charters/venice_e.htm (Stand: 18.01.2011).

Charta von Venedig (1964), <http://www.bda.at/documents/455306654.pdf> (Stand: 18.01.2011).

Charta del Restauro (1972) (<http://www.unipa.it/restauro/Carta%20del%20Restauro%201972.pdf>) (Stand 18.01.2011).

Kodex der Kultur- und Landschaftsgüter 2004, (Stand Dezember 2008), Legislativdekret vom 22. Jänner 2004, Nr. 42. Veröffentlicht im Gesetzesanzeiger vom 24. Februar 2004, Nr. 45, Ordentliches Beiblatt; <http://www.provinz.bz.it/denkmalpflege/themen/gesetzgebung.asp> (Stand: 18.01.2011)

W. Kofler Engl, Amt für Bau- und Kunstdenkmäler, Abteilung Denkmalpflege, Autonome Provinz Bozen (Hrsg.), alumix. Ein Denkmal in rot. Geschichte einer besonderen Fabrik. TYPAK G.m.b.H., Bozen.

Landesgesetz vom 12. Juni 1975, Nr.26, (<http://www.provinz.bz.it/denkmalpflege/download/Denkmalenschutzgesetz%282%29.pdf>) (Stand: 18.01.2011).

H. Haller / H. Schölzhorn, Schneeberg in Südtirol. Südtiroler Bergbaumuseum Meran 2008.

R. Tasser, Das Bergwerk am Südtiroler Schneeberg. Landesmuseum. Verlagsanstalt Athesia, Bozen 1994.