

Erkundung und dauerhafte Sicherung von Anzüchten in der Freiburger Altstadt zur Gewährleistung der Baugrundsicherheit

Investigation and permanent maintenance of “Anzüchte“ in the historic centre of Freiberg to assure building ground safety

Dr.-Ing. habil. Günter Meier ¹⁾
Dipl.-Geophys. Mathias Bachmann ¹⁾

¹⁾ Ingenieurbüro Dr. G. Meier, Wegefarth/Freiberg

Zusammenfassung

Die tiefen Keller der Bergstadt Freiberg werden durch ein umfangreiches, streckenartiges Hohlraumsystem entwässert. Dieser Hohlraumhorizont unter der urbanen Bebauung wurde im späten Mittelalter angelegt und bis in das 19. Jahrhundert erweitert und unterhalten. Der Zustand dieser Entwässerungsanlage ist in weiten Teilen sanierungsbedürftig. Für den weiteren Gebäudebestand und die Sicherheit des öffentlichen Verkehrsraumes ist die Funktionalität dieses bergmännisch hergestellten Systems unumgänglich. Grundlagen für effiziente Sanierungsmaßnahmen sind eine planmäßige bergtechnische Erkundung, markscheiderische Vermessung und geotechnische Dokumentation der Anzüchte. Anhand einer Schadensanalyse wird differenziert über die Art der dauerhaften Sicherung entschieden.

Summary

The deep basements of the mining city of Freiberg are drained by an extensive heading like system of cavities. The mountain skyline below the urban construction was developed in the late middle age and expanded and maintained up until the nineteenth century.

The system of drainage is in many parts in need of rehabilitation. For the ongoing existence of construction and the safety of public traffic the functionality of this in minors fashion made system is essential.

An investigation of systematic mine engineering, mine surveyor engineering and geotechnical documentation of the “Anzuchtsystem” are the basis for efficient reconstruction work. A damage analysis is used to decide differentiated on the kind of permanent maintenance.

1. Problemstellung

Die Stadt Freiberg blickt auf eine über 800jährige Bergbaugeschichte zurück. Der Silberfund von 1168 war das Initial für ihre Entwicklung als sächsische Berghauptstadt. Mit dem steinernen Hausbau war auch die Anlage von tiefen Kellern als Lager Räume unter den Gebäuden verbunden. Insbesondere mit dem städtischen, grundstücksgebundenen Privileg des Brauens und Schenkens von Bier schufen die brauberechtigten Bürger in den zurückliegenden Jahrhunderten geeignete, tiefliegende Keller für die Bierlagerung. Eine Mindestüberdeckung bis zur Tagesoberfläche von

3 bis 4 m garantierte insbesondere in den Sommermonaten die erforderliche konstante Temperatur von etwa 10 ° C. Dies machte sich zunehmend ab etwa 1500 mit dem Brauen von untergäurigem Lagerbier erforderlich, das nicht in den wärmeren Monaten ohne Kühlung gebraut werden konnte. Das Brauen und Schenken war stets ein wichtiger Erwerbszweig der Bürger und eine steuerliche Haupteinnahmequelle der Stadt.

Freiberg wurde auf einem flachen Bergrücken am Zusammenfluss von Münzbach und Saubach angelegt. Das anstehende Gestein ist Gneis, der zu einem Großteil sehr tiefgründig verwittert, aber nicht sehr wasserdurchlässig ist. Das Niederschlagswasser fließt zu einem Großteil auf der Felsoberfläche ab und bildet so das hypodermische Wasser (Bilder 1 und 2).

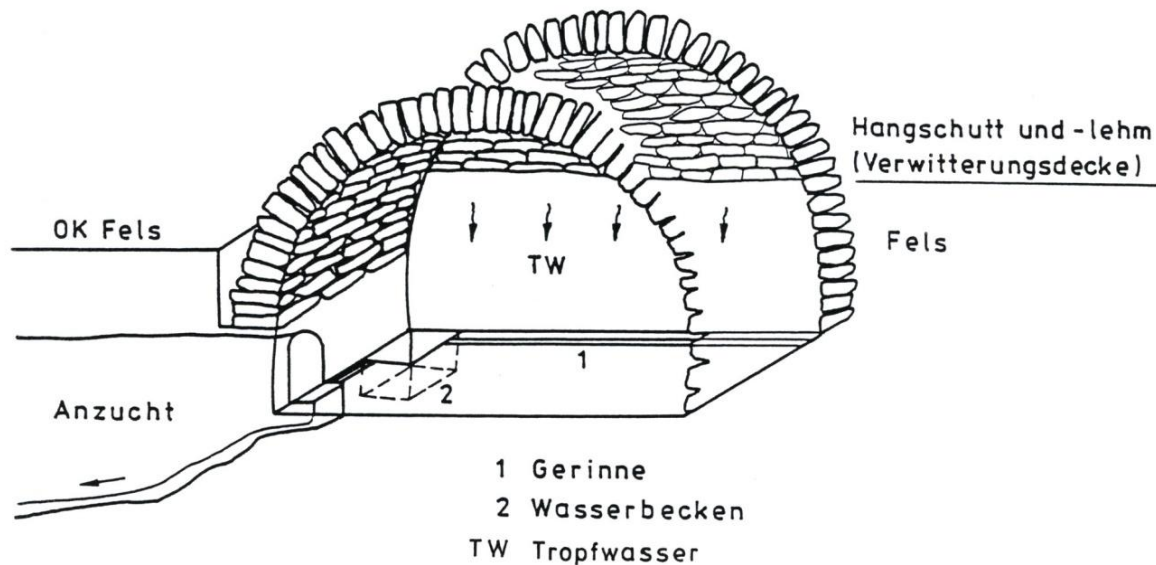


Bild 1: Verlauf des hypodermischen Wassers in einem Tiefkellergewölbe.

Aufgrund dieser ingenieurgeologischen und hydrogeologischen Bedingungen sammelt sich in den tiefen, in den verwitterten Fels eingelassenen Kellergruben das Wasser. Als Lösung dieses Wasserproblems wurden in Abhängigkeit von den geologischen und morphologischen Verhältnissen im Kellertiefsten größtenteils bergmännisch aufgefahrene Entwässerungsstrecken, sogenannte Anzüchte, aber auch Steinschleusen angelegt, wo das Wasser zum nächsten Vorfluter bzw. Hauptanzucht im freien Gefälle abfließen konnte.

Dieses rohrlose Entwässerungssystem der tiefen Keller ist mit etwa 8,6 km Gesamtlänge ein wichtiger, unterirdischer Teil der urbanen Altstadtbebauung. Auftraggeber für den Bau der Anzüchtesysteme waren die Hausbesitzer, die sich z. T. zu Anzüchtbau-Gewerkschaften zusammengeschlossen hatten, und der Rat der Stadt Freiberg. Seit über 100 Jahren ist das Brau- und Schankprivileg aufgehoben. Die Tiefkeller verloren dadurch ihre Lagerfunktion für das selbst gebraute Bier. Außerdem übernahm ein neues Rohrleitungssystem teilweise die Entwässerungsfunktion der Tiefkeller. Durch das Fehlen von Kontroll- und Wartungsmaßnahmen kam es in den letzten Jahrzehnten zunehmend zu anzuchtgebundenen Schadensbildern. Für eine grundhafte Rekonstruktion der Straßen und Gebäude nach 1990 machte sich deshalb eine systematische Anzüchtsanierung unumgänglich, da es keine Alternative zur Entwässerungsfunktion dieser fast flächendeckenden, stollenartigen, spätmittelalterlichen und neuzeitlichen Strecken gibt.

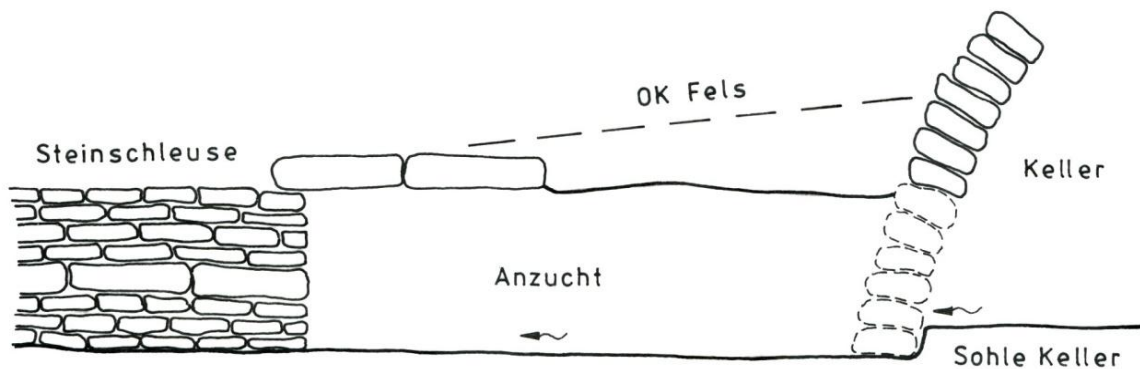


Bild 2: Schematischer Schnitt durch den Übergangsbereich Tiefkeller – Anzucht – Steinschleuse

Stets bilden geotechnisch-markscheiderische Bewertungen der Anzüchte und Steinschleusen die Grundlage von notwendigen Sanierungsmaßnahmen, um effiziente dauerhafte Sicherungen zu realisieren und die Baugrundsicherheit mittel- und langfristig zu gewährleisten. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, eine dauerhafte Funktionalität der Anzuchtsysteme zu gewährleisten. Als weitere Zielstellung der bergtechnischen Sanierungsmaßnahmen sind der Erhalt, die Wahrung, der Schutz und die Pflege dieser archäologischen Kulturdenkmäler zu nennen.

2. Historischer Abriss, Anlage und Umfänge der Anzüchte

Grundsätzlich hat man in den erzgebirgischen Bergstädten, und nicht nur dort, die bergmännischen Erfahrungen und Fertigkeiten bei der Anlage von unterirdischen Hohlräumen der verschiedensten Art genutzt, zumal viele Stadtbürger gleichzeitig Eigentümer der Erzgruben waren. So hat auch der Stadtrat einen Anzuchtsteiger eingesetzt, der alle fachlichen und organisatorischen Belange zu den Anzüchten und Steinschleusen auf bergmännischer Art zu regeln hatte.

Dieses Entwässerungssystem wurde über die Jahrhunderte in seiner Funktionalität gewartet und bei Bedarf bis ins 19. Jahrhundert erweitert. Danach verfiel dieses System und insbesondere durch Wasserrückstau kam es zu Baugrundsicherungen und Einwirkungen auf die Standsicherheit der meist historischen Gebäude und Straßen der Freiburger Altstadt. Erst mit der Zunahme der Schäden und im Rahmen der umfangreichen Rekonstruktion der historischen Bausubstanz nach 1990 wurde die Anzuchtproblematik verstärkt aufgegriffen und einer systematischen Bearbeitung zugeführt.

Der Funktion nach wurde das Anzuchtsystem der Stadt Freiberg als abwassertechnische Anlage ab dem späten Mittelalter insbesondere in der Altstadt, aber auch begrenzt in den Vorstädten, angelegt. Über die Anzüchte erfolgte die Entwässerung zum Münzbach (Münzbachkanal), Stadtgraben (Stadtgrabenschleuse) oder zum Burg- bzw. Schlossgraben. Aber auch außerhalb der Altstadt wurden Anzüchte gebaut (z. B. Poststraße, Körnerstraße). In einigen Teilen der Altstadt (z. B. Kirchgasse, Domgasse und Kesselgasse) erfolgt die Entwässerung sogar in den Altbergbau. Am Ende des 19. Jahrhunderts wurde in Freiberg begonnen, eine rohrgebundene Kanalisation zu installieren. In diesem Zusammenhang wurde auch der Münzbach verrohrt. In einigen Straßen wurden in der Folgezeit die Anzüchte und Steinschleusen abgeworfen, teilweise beseitigt oder an den Mischwasserkanal angeschlossen, so

dass es heute zahlreiche Schnittstellen zwischen dem Anzucht- und dem Kanalsystem gibt (z. B. Kesselgasse, Prüferstraße, Enge Gasse, Petersstraße).

Man kann davon ausgehen, dass vor dem Bau der rohrgebundenen Kanalisation neben Niederschlags- bzw. Sickerwässern lokal auch Abwässer verschiedenster Art abgeleitet wurden. Alte Faulschlammsschichten, die bei der Anzuchtberäumung oft angetroffen werden, weisen darauf hin.

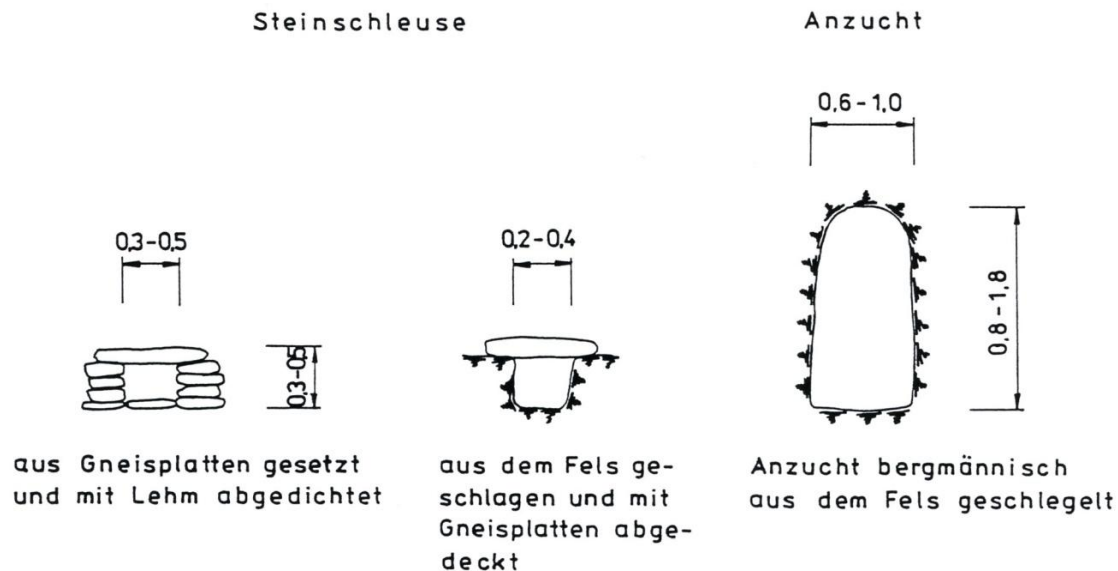


Bild 3: Formen von Steinschleuse und Anzucht (Maßangaben in m).

Die Anzüchte wurden entsprechend den Baugrundverhältnissen sowie der erforderlichen Entwässerungstiefe in offener als auch in geschlossener Bauweise hergestellt und über Jahrhunderte mehr oder weniger gut unterhalten, instand gesetzt und auch ausgebaut. Hieraus folgt aber auch, dass die Bauformen bereits auf kurzen Abschnitten häufig wechseln. Wann die ersten Anzüchte gebaut wurden, ist nicht überliefert. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass ab dem 15./16. Jahrhundert verstärkt tiefe Keller angelegt wurden, da ab dieser Zeit vor allem untergäres Bier gebraut wurde, das über die Sommermonate kühl bei konstanter Temperatur gelagert werden musste. Der Brauvorgang selbst konnte dagegen nur von Oktober bis Ostern durchgeführt werden, da die Gärung des untergäres Bieres ein exothermer Prozess ist und somit einer Kühlung bedarf, was zur damaligen Zeit nur im Winter durchführbar war.

Allgemein lässt sich zwischen Hauptanzüchten und Nebenzüchten unterscheiden. Die Hauptanzüchte verlaufen meist unter den Straßen und entwässern ganze Straßenzüge oder Quartiere, während Nebenzüchte nur einzelne Häuser oder miteinander verbundene Häusergruppen entwässern und in eine Hauptanzucht einmünden.



Bild 4: Gesäuberte Hauptanzucht im festen Gneis (Burgstraße)

Hauptanzüchte sind meist so hergestellt, dass eine Befahrbarkeit möglich ist. Der Querschnitt (H x B) beträgt etwa 0,8 bis 1,8 m x 0,6 bis 1,0 m. Engstellen als auch größere Querschnitte treten häufig auf. Nebenzüchte, die in offener Bauweise hergestellt wurden, sind oft als Steinschleusen mit einem Querschnitt (H x B) von ca. 0,4 x 0,3 m und kleiner ausgebildet, was eine Befahrbarkeit ausschließt. Nebenzüchte, die bergmännisch aufgefahren wurden, sind meist bis an die Grundmauer des angeschlossenen Gebäudes zugänglich. Durch die mangelhafte Unterhaltung der Anzüchte spätestens seit dem Kanalbau um 1900 ist der freie Querschnitt durch Sedimente und Faulschlammablagerungen häufig erheblich eingengt.

3. Ingenieurgeologische Situation

Die Firste der Anzüchte liegt heute zwischen 3,5 m und maximal 7 m unter Gelände. Das war nicht immer so. Durch Aufschüttungen, zum Beispiel nach Stadtbränden, liegt die Geländeoberfläche der Freiburger Altstadt heute in einigen Stadtteilen bis 2,5 m höher als zur Zeit des Baus der Anzüchte (z. B. Domviertel, Nonnengasse). Aufgrund der Bauweise bewirken die Anzüchte auch eine Drainage des Baugrundes und der Gebäudefundamente. Die rohrgebundene Kanalisation verläuft meist flacher als das ältere Anzuchtssystem, wodurch es für die Kellerentwässerung über Anzucht-

systeme derzeit keine Alternative gibt. Bei der Herstellung der Anzüchte in geschlossener Bauweise wurde in der Regel von einem Lichtloch (Schacht) aus die Anzucht im Gneis bzw. im Gneiszersatz („Gems“) bergmännisch mit Schlägel und Eisen aufgeföhren. Lokal war der angewitterte Gneis auch mit der Keilhaue gewinnbar. Ein Teil der Lichtlöcher wurde bereits unmittelbar nach Beendigung der Vortriebsarbeiten wieder verschlossen. Lichtlöcher, die zu Kontroll- und Reparaturzwecken benötigt wurden, sind dauerhaft mit Bruchsteinen ausgebaut. Sie weisen meist einen rechteckigen Querschnitt von etwa 0,5 x 0,6 m auf. Runde Lichtlöcher kommen selten vor (z. B. Weingasse, Enge Gasse).

Bei der Herstellung der Anzüchte und insbesondere Steinschleusen in offener Bauweise wurde ein Graben im Gneiszersatz ausgehoben und anschließend mit Deckplatten und Steinen abgedeckt oder seltener mit einem Gewölbe überspannt. Die Deckplatten können waagrecht oder auch geneigt eingebaut sein. Bei nicht ausreichend standfesten Stößen wurden diese mit Bruchsteinen aus Gneis trocken, in jüngerer Zeit jedoch auch unter Verwendung von Kalkmörtel teilweise oder vollständig aufgemauert. In der Sohle kann sich ein Gerinne befinden, welches häufig mit Bruchsteinen abgedeckt wurde und heute meist verschlammt ist. Seltener wurde die Sohle der Anzüchte auch mit Gneisplatten befestigt.

4. Schadensbilder

Bei der geotechnisch-markscheiderischen Analyse und Bewertung der Schadensbilder der Anzuchtssysteme sind einerseits der Zustand der Hohlräume selbst und andererseits die Auswirkungen defekter Anzüchte auf die Standsicherheit, Funktionalität der Bebauung und Nutzung der Tagesoberfläche zu unterscheiden.

Folgende Schäden sind häufig zu beobachten:

- Gerissene Deckplatten
- Durchgebrochene Deckplatten aufgrund fehlenden Auflagers (Bild 5)
- Stoßausbrüche bzw. Hochbrüche im verwitterten Gneis
- Schadhafte Stoßmauerwerk
- Querschnittsverengungen aufgrund von horizontal wirkenden Kräften (Stoßausbauchungen)
- Durch die Grabtätigkeit von Tieren zerstörter und aufgelockerter Gneiszersatz
- Querschnittsverengungen und Verschluss durch eingedrungene Baum- und Strauchwurzeln
- Schlamm- und Sedimentablagerungen
- Wasserrückstau infolge von Verbrüchen und sonstiger Verschlüsse
- Schäden an Lichtloch- bzw. Schachtausmauerungen

Auswirkungen von deformierten und funktionsgestörten Anzuchtssystemen auf die Tagesoberfläche:

- Tagesbruch und Schachtverbruch als Folge von Strecken- und Lichtlochverbrüchen
- Ausgespülte oder aufgeweichte Bauwerksgründungen
- Deformation von Straßendecken durch Anzuchtverbrüche
- Verbrüche von abgedeckten Lichtlöchern



Bild 5: Durchgebrochene Abdeckplatten einer Anzucht

Nur eine vollständig funktionierende Anzuchanlage gewährleistet die Baugrundsicherheit und eine uneingeschränkte Nutzung der Tiefkeller.

5. Erkundungs- und Sanierungsmaßnahmen

Seit Anfang der 90er Jahre ist das Freiburger Anzuchsystem wieder Gegenstand des öffentlichen Interesses. Im Zusammenhang mit der Sicherung des Baugrundes im öffentlichen Verkehrsraum und der historischen Gebäudesubstanz erfolgt durch das Tiefbauamt der Stadt Freiberg eine planmäßige Sanierung der Anzuchte, meist in Zusammenhang mit dem grundhaften Ausbau von Straßen. Zwei bis drei Jahre vor dem Straßen- und Kanalbau werden durch ein Ingenieurbüro die Anzuchte in Hinblick auf ihren lage- und höhenmäßigen Verlauf, ihre historische und aktuelle Funktion und den Bauzustand erkundet und zunächst grob eingemessen. Die untertägige Situation und die festgestellten Schäden werden dokumentiert und analysiert. Eine fotografische Dokumentation und der Einsatz von Videosonden ergänzen die Erkundung und Bewertung. Häufig sind die Anzuchte nicht bzw. nur abschnittsweise befahrbar, so dass zunächst Zugänge zu finden bzw. herzustellen sind. Die geotechnisch-markscheiderische Erkundung beginnt deshalb meist mit einer Begehung von ausgewählten Tiefkellern, der Öffnung von Abmauerungen, der Beräumung von Verfüllmassen sowie einer Öffnung von im Straßenraum liegenden, überbauten Kontrollschächten. Im nächsten Schritt erfolgt die Erarbeitung einer Vorplanung. Diese Unterlage dient der Stadt Freiberg als Grundlage für die Beantragung von Fördermitteln der Denkmalspflege. Ein bis zwei Jahre vor dem grundhaften Straßenausbau werden die Detailplanungen für die Anzuchtsanierung erarbeitet und die geplanten Sanierungsarbeiten öffentlich ausgeschrieben. Entsprechend der Länge der im Straßenraum verlaufenden Anzuchte und dem Umfang der geplanten Arbeiten dauerten

die Sanierungsmaßnahmen bisher 4 bis 16 Wochen. Die Baukosten betragen zwischen 20 000 und 100 000 EUR.

Komplizierte Restarbeiten zur Wiederherstellung von unterbrochenen Fließwegen werden im Rahmen der Straßen- und Kanalbaumaßnahme vorgenommen. Die Auswahl der konkreten Maßnahmen ist abhängig von der Tiefenlage der Anzucht, der Anzahl und der Entfernung der Sanierungspunkte zu den Zugängen und dem Querschnitt bzw. der Befahrbarkeit der Anzuchte. In den meisten Fällen wird eine baubegleitende Erkundung und Dokumentation durchgeführt und operativ auf die angebotenen Verhältnisse reagiert. Stets bildet die exakte markscheiderische Aufmessung die Grundlage für fachtechnische Entscheidungen und Planungen zur weiterführenden Erkundung und/oder zu bergtechnischen Sicherungsmaßnahmen. Im Anschluss an diese Sicherungsmaßnahme erfolgt durch ein Ingenieurbüro eine Detailvermessung der Anzuchte. In der Stadtverwaltung Freiberg liegt ein umfangreiches, jährlich aktualisiertes Anzuchtkataster, bestehend aus Grundrissen im Maßstab 1 : 500, Detailschnitten im Maßstab 1 : 100 sowie Datenblättern vor. Diese exakte markscheiderische Unterlage stellt ein wichtiges Hilfsmittel für weitere fachtechnische Entscheidungen und Planungen dar. Die genauen Bestandspläne bewirken auch, dass die Anzuchte bei Tiefbauarbeiten, anders als in der Vergangenheit, beachtet und geschützt werden.

Seit 1994 wurde durch die Stadtverwaltung Freiberg und, bei abwasserführenden Anzuchten durch die Freiburger Abwasserbeseitigung, der überwiegende Teil der Anzuchte erkundet, geplant und auch schon saniert.

Ausgehend von den dokumentierten Schadensbildern und den Entfernungen zum nächsten Kontrollschacht sowie den Hohlraumquerschnitten werden folgende grundlegenden bergtechnische Maßnahmen durchgeführt:

- **Beräumung** der Hohlräume von sehr mächtigen Sedimenten sowie von Verfüll- und Verbruchmassen
- **Unterfangen von Deckplatten** durch Einbau von Unterzügen (z. B. aus verzinkten Profilstahl – Bild 6), einzelnen Türstöcken oder Türstockkonstruktionen
- **Schäden am Trockenmauerwerk** (lockere Steine, Deformationen, Ausbrüche) werden durch Ausbesserungen, neue Aufmauerung der Stöße mit mörtelgebundenen Gneisbruchsteinen (denkmalsgerecht) unter Einsatz von Kanal- und Schachtbaumörtel als Bindemittel dauerhaft gesichert
- **Große Stoß- und Firstausbrüche, verfüllte Anzuchtabschnitte** sind nur mit der Anlage einer Baugrube sanierbar, zerstörtes Mauerwerk wird abgetragen und neu aufgemauert (Natursteine, Kanalklinker)
- **Bei Ungenügender Tragfähigkeit des Baugrundes** wird die Sohle abschnittsweise betoniert und auf dieser die neue Scheibenmauer aufgesetzt. Der ursprüngliche Querschnitt wird wieder hergestellt.

Die Auswahl der einzelnen Maßnahmen ist abhängig von der Entfernung zum nächsten Kontrollschacht und von der Befahrbarkeit der Anzucht selbst. In zahlreichen Fällen ist die Anlage von neuen Kontrollschächten unumgänglich.



Bild 6: Gesicherte Firste durch verzinkte Stahlträger (Anzucht Burgstraße)

6. Schlussfolgerungen

In der historischen Bergstadt Freiberg und deren unmittelbarem Umfeld sind Anzüchte und Steinschleusen als Drainagen für Tiefkelleranlagen ein wesentlicher, sicherheitsrelevanter Teil der unterirdischen Stadt. In vielen Fällen lässt sich auch die Einbindung von tagesnahem Gangbergbau in das Entwässerungssystem im Altstadtgebiet nachweisen. Für den dauerhaften Bestand der historischen urbanen Bebauung und für die Sicherheit des öffentlichen Verkehrsraumes ist die uneingeschränkte Funktionalität der Anzuchtssysteme eine notwendige Voraussetzung. Die Entwässerung der tiefen Keller wirkt durch die Drainagefunktion ebenfalls stabilisierend auf den gesamten Baugrund der historischen Stadt. Eine Verfüllung dieser Fließwege würde eine grundlegende Änderung der Baugrundeigenschaften bewirken, was zu Schäden und einer Instabilität der Gründungsverhältnisse der Bebauung aber auch der Straßen und Plätze führen würde. Vergleichbar sind die urbanen Entwässerungssysteme mit den wasserführenden Stollen im Altbergbau, deren Funktionalität ebenfalls dauerhaft erhalten werden muss. Die Auswirkungen durch einen Verschluss der Wasserwege sind nicht oder nur schwer kalkulierbar. Auch hier gilt der

Grundsatz: Einmal wasserführende Anzucht, immer wasserführende Anzucht. Eine Sanierung dieser umfangreichen Anzucht- und Steinschleusensysteme bleibt in Verbindung mit einer angemessenen Kontrolle und substanzerhaltenden Wartung eine bleibende Aufgabe für die sächsische Bergstadt Freiberg.

Literatur

MUCKE, D.; HAISLER, K. (1994): Anzüchte – tagesnahe Hohlräume – unter Freiberg. - Mitteilungen d. Freiburger Altertumsvereins, 74. Heft, S. 41 – 61

MUCKE, D. (2003): Röschen, Flöße und Anzüchte – historische Wasserversorgung und Abwasserableitung in Freiberg. - Denkmale in Sachsen. Stadt Freiberg, Beiträge, Bd. II, S. 473 – 484, Werbung & Verlag Freiberg

MEIER, G. (2005): Wasser führende Stollen im Altbergbau. - Tagungsband 5. Altbergbau-Kolloquium TU Clausthal, 3.-5.11.2005, S.201-222, Verlag Glückauf GmbH, Essen

MEIER, G. (2008): Historische Tiefkelleranlagen unter urbaner Bebauung. - Tagungsband 30. Baugrundtagung, 24. - 27. 09. 2008, Dortmund, S. 263 – 270, Deutscher Verkehrs-Verlag GmbH, Hamburg