

BARBARA-GESPRÄCHE

Payerbach 1996

Die geologische Erstaufnahme beim Bau des Sondierstollens
für den Semmeringbasistunnel als Grundlage aller weiteren
Arbeiten und Berechnungen

J. KAISER



Anschrift des Verfassers:

*Dr. Josef KAISER
Eisenbahn Hochleistungsstrecken AG*

*Voivenotgasse 10
A - 1120 Wien*

Barbara-Gespräche Payerbach 1996	Band 3	"Verkehrswege im Osten Österreichs" "Grenzwerte - Richtwerte, Sinn oder Unsinn?"	Seite 73 - 85	Wien 1998
-------------------------------------	--------	---	---------------	-----------

Die geologische Erstaufnahme beim Bau des Sondierstollens für den Semmeringbasistunnel als Grundlage aller weiteren Arbeiten und Berechnungen

J. KAISER

Kurzfassung

Nach großen Projekten im Strassentunnelbau wie z.B. Katschbergtunnel, Tauerntunnel, Bosruck Tunnel, Plabutschunnel, Arlberg Straßentunnel und vielen anderen, erlebt der Bahnbau eine Renaissance.

Bei den neuen, großen Bauvorhaben der Bahn kommt dem Tunnelbau größte Bedeutung zu, weil er bezüglich Umweltfreundlichkeit den offen geführten Trassenbauten weit überlegen ist.

Der Semmering Basistunnel ist nur einer von den vielen Tunnels (z.B. Inntaltunnel, Säusensteintunnel, Koralmtunnel, Wienerwald Tunnel, Lainzer Tunnel, Siebergtunnel, Melker Tunnel, etc.) die schon verwirklicht wurden oder in Planung sind.

Österreichische Tunnelphilosophie und österreichische Mineure haben weltweit Anerkennung, weil sie auch unter widrigsten Bedingungen Kompetenz beweisen.

Es darf daher anlässlich der Barbara-Gespräche 1996 daran erinnert werden, dass die Heilige Barbara die Schutzheilige des Mineurstandes ist.

Die laut Prognose von Prof. RIEDMÜLLER und von Prof. ZOJER zu erwartenden geologischen Verhältnisse veranlaßten die HL-AG

- dass der Begleitstollen, der zum Betriebssystem des Haupttunnels gehört als Erkundungsstollen vorgezogen wird.
- und der Erkundungsstollen entsprechend geologisch dokumentiert bzw. der geologi-

sche Befund während der Vortriebsarbeiten intensiv erhoben wird.

Hierbei stehen zwei Aspekte im Vordergrund:

- auf Grundlage des geologischen Befundes soll ein optimierter und wirtschaftlich vertretbarer Ausbau mit einem Sicherheitsmanagement im Stollen erfolgen.
- Nützen aller Erkenntnisse für den eigentlichen Haupttunnel.

Diese Arbeiten werden gemeinsam mit Kollegen Mag. Johannes MERINGER in einer idealen Zusammenarbeit durchgeführt.

Zwei Leitgedanken von Prof. CLAR (aus dem Jahre 1965) dem die Barbara Gespräche 1996 gewidmet sind, dürfen zitiert werden, die nach wie vor uneingeschränkt modern und aktuell sind.

„Die geologische Schätzung lebt von der Möglichkeit des Vergleiches mit ausreichend Beschriebenen Erfahrungsbeispielen.“

„Die Mitwirkung des Geologen liegt dabei weiter auf dem ihm vertrauten Gebiet der gestaltlichen Charakterisierung und des darauf aufgebauten geologischen Vergleiches.“

Praktisch alles, was die Geologen an Schätzungen von technischen Kennziffern immer noch liefern müssen, kann nur darauf beruhen, dass mit allen geologischen Daten,

wie Gestein, Felsgefüge, geologische Situation und deren zeitlich abgeleitete Entwicklung, verglichen mit Orten und Stellen gezogen werden, wo solche Werte auf technischem Wege ermittelt worden sind.“

Wir versuchen im Sinne von Prof. CLAR die angetroffenen geologischen Verhältnisse im Zusammenhang mit den baulichen Maßnahmen möglichst umfassend zu erheben und zu beschreiben.

Das Thema dieses Referats hat folgende Gliederung:

- a) für welchen Zweck erfolgt diese geologische Betreuung?
 - b) wie wird der Befund erhoben?
 - c) welche Daten werden erhoben?
 - d) welche Rückschlüsse kann man jetzt schon ziehen?
- a) für welchen Zweck erfolgt diese geologische Betreuung?
- Vortriebsteuerung
Baumaßnahmen, Sicherheitsmaßnahmen
 - Grundlage für bauliche Erhaltungsmaßnahmen
Schäden in der Auskleidung entstehen nicht unabhängig von der Geologie, daher sind die Maßnahmen auch auf das Gebirge abzustimmen.
Der Wassereintritt wird bei verschiedenen Gebirgsarten spezifische Schäden an der Stollenauskleidung hervorrufen.
 - Bessere bzw. schlüssige Prognose für den Haupttunnel.
- b) wie wird der Befund erhoben?
Spätestens seit dem Bau des Radstädter Tauern隧nells hat sich bei großen Profilen die Ortsbrustdokumentation durchgesetzt.

Die Ergebnisse pro Abschlag werden mit numerierten Datenblättern erfaßt.

Sie werden in die baueologisch hydrogeologischen Stollenbänder M 1: 100, eingearbeitet.

Diese Stollenbänder (eigentlich Stollenpläne) sind spätestens 2 Wochen nach einem 100 m Abschnitt ausgearbeitet.

Für die laufenden Baubesprechungen, Projektbesprechungen, Sachverständigenbesprechungen, Behördenbesprechungen werden die aktuellen Berichte vorgelegt.

Um Kontinuität zu bewahren, werden baueologische Monatsberichte verfaßt.

Die Ergebnisse stehen allen Beteiligten zur Verfügung, so auch der ausführenden Baufirma.

Alle erhobenen Daten (geologische, tunnelbautechnische, geotechnische) werden bereits jetzt in einer Datenbank an der Technischen Universität gespeichert und von Prof. RIEDMÜLLER und Prof. SCHUBERT für die Prognose ausgewertet.

- c) welche Daten werden erhoben?

Alle zugänglichen geologischen Daten über Gestein, Gebirge, Gefüge, Bergwasser, ihr Verhalten, ihre Auswirkung auf den Vortrieb und auch auf die bereits eingebrachte Stollenauskleidung.

Die Beobachtung der Spritzbetonschale, Ankerung, Stahlbogen, der aufgetretenen Deformationen (Konvergenzen), Vortriebsart, Vortriebssystem, Reaktion des Gebirges auf die empirisch festgelegte Ausbaumaßnahmen gehören zur Standarderhebung der Baueologie.

Pegelbeobachtung Obertag und sonstige Beobachtungen bezüglich Beweissicherungen gehören ebenfalls zur Routine (siehe Abb. 1,2,3, etc.... *Anm.: bezieht sich auf Dias und Folien, die während des Vortrages gezeigt wurden*)

d) welche Rückschlüsse kann man jetzt schon ziehen?

Bis Stat. 2300 m haben wir bereits die wesentlichen geologischen Einheiten wie:

Hangschutt
Bachgeschiebe
Karbonate
Phyllit
Semmeringquarzit

angetroffen.

Hangschutt - Bachgeschiebe

- kurze Abschlüge
- sofortige Versiegelung
- keine Konvergenzen
- Bogenausbau
- kein Hangwasser

Dolomitmarmor - Kalkmarmor

- stark verkarstet
- starke Verlehmung im Kluftgefüge
- stark nachbrüchiges bis gebräches Gebirge
- geringe Konvergenzen
- Bogenausbau überwiegend notwendig
- Sprengvortrieb
- Abschlüge über 2,50 m nicht sinnvoll
- wegen ungünstiger Lagerung der Gesteine Ortsbrust von Fall zu Fall instabil
- Bergwasser angetroffen, Obertageeinfluß erkennbar

Rauwacke

- tektonischer Grus
- stellenweise isotropes Gebirge
- mechanischer Vortrieb
- Abschlüge über 2,50 m nicht sinnvoll
- kein Bergwasser

Phyllit

- kein Bergwasser
- starke Entfestigung im S-Gefüge
- Abschlüge über 2 m nicht sinnvoll
- Ortsbrust wegen ungünstigen Gefügever-schnitt häufig instabil

- stark nachbrüchiges, gebräches bis druckhaftes Gebirge
- Konvergenzen halten länger an als in anderen Gebirgsarten.

Semmeringquarzit

- diese Gesteine zeigen bisher die größte Wechselhaftigkeit
- laufend Bergwasser in geringen Mengen, das Bergwasser wurde in erster Linie bei Vorbohrungen angetroffen
- sehr häufig Mischvortrieb
- Abschlagslängen können von Abschlag zu Abschlag völlig unterschiedlich sein.
- Ereignisse die beim steigenden Vortrieb den Vortriebsablauf kaum stören, können bei einem fallenden Vortrieb zur Katastrophe ausarten.
- Brustversiegelung ist sehr häufig erforderlich
- die ab Stat. 230 m durchgeführten Vorbohrung haben sich bezüglich Vorerkundung und größerer Sicherheit der Mannschaft bewährt.
- Standfestes Gebirge wird im Haupttunnel nicht zu erwarten sein.
- Durch die intensive geologische Betreuung ist es gelungen die Zusammenhänge zwischen Geologie, Vortriebsart, Ausbau, Betriebsart herauszuarbeiten. Auskünfte darüber zu bekommen in welcher Gebirgsart bei welcher Ausbauart die Verformungen ablaufen
- Auskünfte über Schäden im Spritzbeton, über Verwendung von Spießen, Abschlagslängen, Bergwasserverhältnisse, kurzfristiges und langfristiges Gebirgsverhalten, etc. zu erhalten.

Genauere Analysen erfolgen noch an der Technischen Universität Graz, aber schon jetzt zeigt sich, dass eine Prognose für den Haupttunnel zielsicherer durchgeführt werden kann.

Es ist beabsichtigt, dreidimensionale, geologische, geomechanische und hydrogeologische Modelle auszuarbeiten.

Für die weitere Vorgangsweise ab Stat. 2300 m werden wir die Ergebnisse der Pegelmessungen, die Beobachtungen der Pumparbeiten im gesamten Stollen, den Bergwasserzutritt an der Ortsbrust bei Stat. 2300 m, weiters die Beurteilung eventueller Schäden an der 2300 m langen Stollenauskleidung abwarten.

Dieses Referat schließe ich im Sinne von unserem Lehrer Prof. CLAR, der uns die kritische Einstellung zum geologischen Befund lehrte.

Nur der geologische Befund kann die Grundlage von Erkenntnissen und Theorien sein.

Wir geben unsere Erfahrungen in der Hoffnung weiter, daß andere Kollegen daraus eine Lehre ziehen können.

DISKUSSION :

Die geologische Erstaufnahme beim Bau des Sondierstollens für den Semmeringbasistunnel als Grundlage aller weiteren Arbeiten und Berechnungen

SPAUN: Es ist immer wieder angesprochen worden, daß Rauhacken vorkommen. Nach meinen Erfahrungen deuten Rauhacken darauf hin, daß dort früher Sulfate vorhanden waren - es müssen Anhydrite gewesen sein - und die sind jetzt verschwunden. Ist es denkbar, daß auch im Semmeringtunnel diese Rauhacken ein Endprodukt von Lösungs- und Umwandlungsprozessen darstellen, wo früher im großen Umfang wasserlösliches Sulfatgestein da war, das jetzt weg ist. Dadurch könnten die darüberliegenden Schichten nachgesackt sein und damit zusätzlich Wasserwege in die Tiefe eröffnet haben. Gibt es da irgendwelche Anhaltspunkte?

KAISER: Ich kann die Frage nicht ganz beantworten. In dem Augenblick, da wir die Rauhackenstrecke angetroffen haben, haben wir selbstverständlich entsprechende chemische Untersuchungen vom Gestein und auch vom Wasser gemacht, da wir befürchtet haben, der Spritzbeton könne Schaden erleiden. Hier möchte ich die Frage an Kollegen KLIMA weitergeben. Beim Wasser darf ich vielleicht hinzufügen, daß die Prognose von RIEDMÜLLER und ZOJER uns eindeutig gesagt hat, daß im Bereich unter dem Wallersbachgraben das Wasser nicht von oben, sondern von unten, von den Karbonaten kommen wird, es sich um gespanntes Wasser handelt, und das ist auch tatsächlich eingetroffen. Das Wasser kommt sicher nicht von den Karbonaten, die unter den Phylliten liegen.

KLIMA: Zu den Rauhacken ist zu sagen, daß ich das auch nicht im Detail weiß, es ist aber sehr genau untersucht. RIEDMÜLLER hat vor etwa 20 Jahren über die Rauhacken des Pittentales gearbeitet, wobei die Genese

dieser Rauhacken im Detail untersucht worden ist. Es gibt insgesamt 3 verschiedene Typen von Rauhacken und nur die wenigsten Rauhacken hängen mit den Sulfaten zusammen. Die meisten kommen bei Dolomitierungs- und sekundären Calcitisierungsvorgängen zustande. Der Anteil der Rauhacke in Zusammenhang mit Sulfatanständen ist sehr gering.

WESSELY: Zur Rauhacken/Sulfatfrage möchte ich hinzufügen, daß wir überall, wo an der Oberfläche Rauhacke ansteht, im Kalkalpin oder anderswo, ob es die Opponitzer- oder die Reichenhaller Rauhacke ist, immer in den Bohrungen Anhydrit angetroffen haben. Immer hat man diese Evaporitbindung mit den Dolomiten, mit den Anhydriten. Und gerade die Bohrung Payerbach hat gezeigt, daß über dem Semmeringquarzit, eben an der Position, wo diese Reichenhaller Rauhacke zu erwarten war, da war(unverständlich)..... und sehr viel Kalk und Anhydrit da war. Also ich glaube schon, daß die Rauhackenbildung mit den Sulfatgesteinen in Zusammenhang zu sehen ist, aber sie haben natürlich recht, es gibt natürlich auch andere Formen der Rauhackenbildung, etwa tektonisch, wo man genau sieht, daß da z.B. Werfener Schieferbröckchen hineingewalzt sind. Das muß zwar seltsam sein, aber das gibt es sicher auch.

KLIMA: Ich kann das natürlich nicht im Detail wiedergeben, aber ich wollte auf diese Arbeit hinweisen. Es gibt nur zwei ganz große Rauhackenarbeiten, eine davon ist von RIEDMÜLLER.

WESSELY: Ich kann nur sagen, wir haben immer wieder, wenn es um Rauhacke gegang-

gen ist, sei es in der stratigraphischen Position Opponitzer oder Reichenhaller Rauhacke, sei es auch in den Werfener Schieferen, wo man ebenfalls Rauhacke hat, oder sei es jetzt auch in der Bohrung Payerbach, Sulfate angetroffen!

UNBEKANNT: Ist in diesen Bohrungen, in diesem Bereich, Magnesit aufgetreten?

WEBER: In einer Bohrung, ich glaube im Schedgraben, ist der Magnesit drinnen. Das ist schon sehr wesentlich, aber es ist die einzige.

KAISER: Ich möchte ihnen noch einen Hinweis geben und dann habe ich noch eine Frage an Prof.SCHNEIDER, auf die ich sie schon angesprochen habe. Diesen völlig vergrusteten Rauhackentyp hat CORNELIUS schon 1935 kartiert. Diese Vorkommen waren so wahn-sinnig klein und versteckt, und teilweise waren diese Bereiche verbaut. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß CORNELIUS bereits 1935 ganz genau kartiert hat.

Herr Prof.SCHNEIDER, ich habe Sie schon einmal in Säckingen darauf angesprochen. Ich habe die Literatur gelesen, und ich habe irgendwie an die Tioramulde gedacht. Das will ich ganz selbstverständlich nicht nachvollziehen, wir wissen, was dort passiert ist. Meine Frage an Sie, wenn Sie das jetzt so gehört und gelesen haben, können sie sich vorstellen, daß dieses Material mit diesen zuckerkörnigen Dolomiten vergleichbar ist?

SCHNEIDER: Ich glaube nicht direkt. Aber zuerst einmal zu den Rauhacken. Es gibt bei den Rauhacken verschiedene Typen, wie sie gesagt haben. Sulfat muß nicht immer unbedingt dabei sein, wir haben in den Unterengadin-Dolomiten die sogenannten Kästchen-dolomite beschrieben, das ist eine Arbeit von ...*(unverständlich)*..... von der ETH Zürich. Wir haben diese Entstehung von Dolomiten ohne Zweifel in den Evaporiten direkt beobachten können, die zur zelligen Rauhacke tendieren.

Die zuckerkörnigen Dolomite in der Tioramulde sind tektonisch sehr stark beansprucht und sind leichte metamorphe Dolomite. Es ist vor allem deren Grundbeanspruchung, und diese kohäsionslosen Dolomitkörner, wenn

man das im Elektronenmikroskop anschaut, dann sieht man, daß sie nicht mehr intensiv verzahnt sind, und das ist das gefährliche daran, das ist ganz ähnlich wie die Situation, die sie im Tunnel gezeigt haben. Diese Bilder haben mich daran erinnert. Ich glaube also nicht, daß man das direkt vergleichen kann, aber was mich erstaunt hat bei diesen Bildern jetzt, ist, daß die Quarzite z.T. so ausgesehen haben, wie diese zuckerkörnigen Dolomite. Also meine ich, daß da eher die mechanische Beanspruchung eine Rolle spielt als das Wasser.

KAISER: Sie sagen etwas, was ich auf der Baustelle auch schon gesagt habe, ich habe von einem „zuckerkörnigen Semmeringquarzit“ gesprochen, nur haben die Kollegen gesagt, bitte höre auf damit....
(unverständlich)

SPAUN: Fast überall, wo wir Rauhacke an der Oberfläche haben, finden wir häufig in der Tiefe, 100, 200, 1000 m tief, Sulfate. Daher wäre es denkbar, daß dort, wo wir jetzt Rauhacken haben, alles was Sulfat war, weggelöst ist, und dadurch haben sich die darüberliegenden spröden Quarzite - man nimmt ja an, daß alles verkehrt liegt, wenigstens dort wo jetzt der Sondierstollen ist - unregelmäßig gesetzt und sind dabei zerbrochen, und zwar zusätzlich zur früheren tektonischen Beanspruchung. Das ist der entscheidende Punkt, daß, wenn Sulfat weggelöst wird, daß der darüberliegende nachsackende Gesteinskörper wasserwegig wird. Das sollte man bedenken, ich bin nämlich der Meinung, die Rauhacken sind nicht jetzt in die Trias hinein, die sind erst viel später entstanden. Die Entstehung der Rauhacken ist eine geologisch ganz junge Sache. Das sollte man durchdenken.

DEMME: Da juckt's mich also, jetzt selbst etwas zu sagen. Da kann ich nicht ganz folgen. Die Rauhacken können so und so entstehen. Und es gibt mit Sicherheit auch mehrere Typen von Rauhacken, auch in der gleichen Formation, etwa im Unterostalpin, zu dem auch die Radstädter Tauern gehören, und hier haben wir ja auch das Unterostalpin. Wir haben eindeutig in den Radstädter Tauern

beide Typen nebeneinander. Also es gibt diese tektonischen Rauhdecken, die einfach aus Zellendolomiten entstehen und rein aus dolomitischer Substanz herauswachsen, und es gibt die Auslaugungsrauhdecken, wo wir gar nicht so viel Tektonik dazu brauchen, aber den Sulfatgehalt.

Ich möchte also nur fragen, weil das für mich nicht ganz klar herausgekommen ist: In welcher Position kommen die Rauhdecken vor? Kommen sie an der Trias-Basis vor, dann ist eher der Sulfatgehalt eine Möglichkeit der Rauhdeckenbildung, oder kommen sie irgendwo vor, oder sind sie nicht zuordenbar, weil das tektonisch so stark verfaltet ist.

KAISER: Diese Karbonate liegen in einer verkehrten Schichtfolge eingefaltet. Wir sind also von jüngeren Karbonaten in das ältere Gestein, also zum Phyllit hinauf und diese Rauhdecken waren zwischen dem Semmeringquarzit und den Karbonaten.

DEMME: Dann ist anzunehmen, daß es doch die Triasbasis ist.

KAISER: Richtig. Wir steigen beim Vortrieb von den Karbonaten, Rauhdecken über Semmeringquarzit in die Phyllite hinauf.

DEMME: Das waren also eine Art Bänderkalke und Bänderdolomite.

KAISER: Richtig. Sie können an diesem Dia die verkehrte Schichtfolge erkennen und wir sind von den blauen Karbonaten in die Rauhdecke hineingestiegen, dann kommen die Semmeringquarzite und dann Phyllite.

DEMME: Noch eine Zusatzfrage. Wie weit kann man jetzt sagen, ist bis jetzt das Profil in den groben Zügen zugetroffen, gibt es hier schon größere Abweichungen und kann man in der Zukunft in etwa diesem Profil folgen?

KAISER: Ich vertrete die Ansicht, aber man kann mir hier vielleicht Unobjektivität vorwerfen, das muß ich akzeptieren, daß die baueologische Prognose und vor allem die geologischen Recherchen von RIEDMÜLLER sehr gut übereinstimmen. Es ist interessant, daß die Karbonate und auch die Rauhdecken, auch die Semmeringquarzite, also alle Gesteinstypen sehr gut beschrieben wurden. Egal ob Zer-

legung, egal ob Verkarstung, es gibt aber ganz genau.....(*unverständlich*).....

Semmeringquarzit. Natürlich konnte RIEDMÜLLER dies nicht sehen, oder einen Quarzit ausscheiden, aber die Beschreibung ist sehr gut. Natürlich sind auch Abweichungen drinnen, aber dazu möchte ich etwas anschließend sagen. Man kann schon aus diesem Bild erkennen, daß hier also ein riesiges Faltengebiet vorliegt. Diese steile Grenze stimmt nicht, aber ich finde, daß das nicht so wesentlich ist. Es ist etwas passiert, hier (*Dia*), etwa in diesem Bereich, sind wieder Semmeringquarzite aufgetaucht, insofern hat sich diese Bild schon geändert. Wir haben viel diskutiert, aber wenn man dieses Bild und vor allem den gesamten Längenschnitt ansieht, glaube ich, kann man von vornherein schon annehmen, daß diese Karbonate und die Semmeringquarzite irgendwie zusammenhängen.. Dieses Auftauchen der Semmeringquarzite paßt meiner Meinung nach ins Bild.

Die Verteilung und die Ausbaumaßnahmen sind natürlich andere Dinge. Es ist ja richtig, daß wir ein wesentlich gebräuchliches Gebirge angetroffen haben. Der zweite Punkt, das haben sie zwar nicht gefragt, ich versuche aber trotzdem darauf zu antworten, und Kollege REICHL ist auch da. Wir meinen, daß auch die hydrogeologische Prognose sehr gut ins Bild paßt. Was natürlich nicht ins Bild paßt, das wissen wir und das gibt ja jeder zu, daß wir in diesem Bereich nicht die prognostizierte Wassermenge angetroffen haben, sondern kurzfristig mehr.

FRANK: Ich darf vielleicht zur Klarstellung dieser Diskussion bemerken, es ist sicher richtig, daß die Genese der Rauhdecken durch die Lithologie, stratigraphische Position und so weiter festgelegt ist. Aber ich glaube, deine Wortmeldung betraf die Entstehung der heutigen löchrig-zelligen Gesteine mit ganz wehem Gerüst, und das ist natürlich eine Oberflächenerscheinung, in dieser Form ist es in der Tiefe nicht bestandsfähig.

Meine Frage geht dahin: Ich denke in sehr langen Zeiträumen, und dieser Bereich hat seine duktile Verformung unter schwacher

Temperatur erlitten und vor rund 80 Mio Jahren abgeschlossen. Er hat dann keine nennenswerte Wärmezufuhr mehr erhalten, aber eine ganz intensive Zerrüttung erfahren - Tektonisierung -, wie es noch weiter bewegt worden ist. Über diese Art der Verformung, die in diesem Bereich gelaufen ist, wissen wir wissenschaftlich sehr wenig, aber hier im Stollen sehen wir das sehr genau. Ist also diese totale Zerrüttung des Semmeringquarzites ein Effekt dieser späteren Deformationsgeschichte unter spröden Umständen, oder wie ist das alles ? ...*(unverständlich)*..... und spätere postmetamorphe linsige Zerschierung in den Quarzphylliten zu sehen. Also das müßten die Ereignisse sein, die eben zwischen 80 und tertiären Zeiten da drin passiert ist.

KAISER: Wir können da folgendes Gefüge finden. Bei den Karbonaten konnten wir eine sehr interessante*(unverständlich)*..... steil stehen, beobachten, ich sag es einmal etwa normal zur Tunnelachse, es stimmt wunderbar überein mit der Prognose von RIEDMÜLLER. Ein völlig anderes Bild in den Phylliten, wir haben das Gefühl, daß sich viel tektonisch*(unverständlich)*..... in den völlig mylonitisierten Bahnen abspielt. Dann haben wir feststellen können, daß in der Rauhwaacke ein Kluffgefüge ganz schwach ausgebildet war und wir meinen, daß das Gefügebild dieser Rauhwaacke dem Semmeringquarzit sehr ähnlich ist. Und es ist auch sehr interessant, daß in den Semmeringquarziten massige und spröde Gesteine daliegen, völlig fest und sehr schön gebankt, mit scharfem Kluffbild, und dann sind einige 100 m, wo ich Mühe habe, auch nur eine einzige Kluft auszukartieren. Daher meine ich, und das ist der letzte Satz, ich habe das Gefühl, als wäre diese mechanische Zertrümmerung, praktisch diese Phase, die Du ansprichst, und diese Zerstörungen also nicht in die Anisotropie hinein, sondern das ganze Korngefüge wurde von dieser mech. Beanspruchung erfaßt.

RIEHL-H: Im Raum um den Semmering sind doch die Bewegungen alle sehr jung. Diese vom Wiener Becken ausstrahlende junge tektonische Verformung, die Heraushebung von

Rax und Schneeberg, die letzte tertiäre Formung, hat hiebei eine große Rolle gespielt. Wahrscheinlich wird auch in diese allerjüngste Zeit die von SPAUN angesprochene Lösung der Rauhwaacken usw. in den obersten 50 bis 100 m zu setzen sein, daher auch diese meines Erachtens starke Zerstückelung der Karbonate und Quarzite.

Der zweiten Punkt, ich habe ihn schon heute Vormittag angeschnitten, - du wirst es sicher nicht beantworten können, aber es sind ja einige verantwortliche Leute hier und ich könnte mir vorstellen, daß man sich auch von einer höheren Seite, einer ministeriellen Seite her, damit befaßt - betrifft diesen an sich wahnsinnigen fallenden Stollenvortrieb. Wir waren mit einer Exkursion bei euch, wir haben das gesehen, 80 Mio. werden hinausgeschmissen nur aus irgendwelchen politischen Kraftakten heraus. Jeder bergbaugeologischen Art zuwider wird solch ein gewaltiger Stollen sinkend vorgetrieben und sozusagen eine Gesenke angelegt. Das war nicht von Dir zu beantworten, sondern das war nur ein Appell an die Leute von den Ministerien, daß sie das nach Möglichkeit abstellen, daß also Steuergelder hier mutwillig hinausgeschmissen werden.

DEMNER: Das ist auch am Vormittag durchgeklungen, als diese Herren noch da waren, daß das nicht nur Deine Ansicht ist, sondern daß diese Ansicht auch andere teilen.

FÜRLINGER: Ich wollte nur ein tunnelbautechnisches Detail hinterfragen. Den Vorausbohrungen in den Stollen kommen offenbar große Bedeutung zu. Wie gliedert sich das in den Baubetrieb ein und mit welchen Geräten wird das gemacht. Sind das Kernbohrungen?

KAISER: Wir haben zwei Arten der Vorbohrungen. Die einfachste und schnellste ist, daß wir von Bohrwagen, der Lafette aus vorbohren. Wir haben schon längere Zeit eine entsprechende Ausrüstung, also können da ohne Probleme 40 m vorbohren. Diese Vorbohrung geschieht praktisch im Vortriebsrhythmus und selbstverständlich entnehmen wir von allen diesen Bohrungen Wasserproben, Materialproben etc. Wir haben auch ein großes Kern-

bohrprogramm und diese Kernbohrergebnisse werden dann von Graz ausgewertet.

SCHNEIDER: Das provoziert mich eigentlich zu der Aussage, daß doch hier ganz klar und schön und deutlich wieder einmal gezeigt wird, wozu ein Pilotstollen, wozu ein Erkundungsstollen notwendig ist. Wir haben ein Profil, ein Prognoseprofil, das aufgrund von gewissen Aufschlüssen auf der Oberfläche gemacht wird, damit wird ein Vorprojekt gemacht und wenn man nicht sicher ist mit der Geologie, ist das einer der wichtigsten Gründe, ein Erkundungsstollen. Mit dem Erkundungsstollen haben wir den besseren Aufschluß, wir wissen, welche Ausbaumaßnahmen zu setzen sind. Ich verstehe eigentlich das Geschrei, das sich rundum erhebt, nicht, für mich ist ganz klar, daß während des Vortriebes eines Erkundungsstollens Überraschungen eintreten. Dazu ist ein Erkundungsstollen ja da.

DEMME: Wenn ich da kurz selbst etwas sagen darf. Das Geschrei, glaube ich, das sie ansprechen, das wird ja nur deshalb laut, weil dieser Stollen zu allem Unglück fallend ausgeführt werden muß. Und wenn man Wasser irgendwo erwartet in größeren Mengen, so ist das ein erhebliches Risiko und daß das Risiko teuer bezahlt werden kann und u.U. das hat man jetzt hier gesehen, ich hoffe nur, ich wünsche es niemand, daß die Besserwisser es dann doch noch mehr, ihr Gewicht auf Waagschale legen, daß also das das letzte große Wassereintragsereignis bleiben wird. Wir sind ja in den Phylliten dann wahrscheinlich etwas günstiger dran, nicht wahr, aber wir kommen noch einmal in diese Zonen hinein. Ich bin auch ein Verfechter des Erkundungsstollens, nur sind in Österreich auch schon Erkundungsstollen gemacht worden, die unsinnig sind, da kann man natürlich nicht mehr mit. Wenn jemand einen Erkundungsstollen - Kollege NOWY nickt auch zustimmend - in einem standfesten Gebirge von 9 km macht, und bildet sich ein, dort müsse er genau wissen, ob das noch standfester als standfest ist, dann ist das hinausgeschmissenes Geld. Im vorliegenden Fall ist ein Erkundungsstollen außer jeder Diskussion, vor allem

deshalb, weil er ja später auch noch genutzt wird, er wird ja nicht aufgeweitet in den Hauptstollen sondern wird dann später als Bedienungsstollen, als Fluchtstollen, als Servicestollen usw. benötigt. Und in dem Fall ist es ganz sinnvoll, wenn man das macht. Die Kritik ist nur, daß dieser Stollen fallend vorgerieben wurde.

KLIMA: Zum Thema vergruster Semmeringquarzit vielleicht noch ganz kurz: Ich glaube das ist ein ähnlich komplexer Themenkreis wie die Rauhacke. Ich kenne vergruste Semmeringquarzite, wo die Vergrusung schichtgebunden ist. Und es gibt natürlich vergruste Semmeringquarzite, die an Störungszonen liegen. Das hängt möglicherweise mit der schwachen Feldspatführung mancher Abschnitte des Semmeringquarzites zusammen. Es können bis zu 30% Feldspat ohne weiters geführt werden. Offenbar kommt es, wenn er zerlegt und durch die Zerlegung wasserwegig wurde, bevorzugt zur Lösung dieser Feldspäte und er verliert seine Bindung. Es sind das Arkosen. Es gibt solche Aufschlüsse am Pfaffensattel von Vettars dokumentiert, es gibt solche Aufschlüsse in der Rannachserie, cm-mächtige Lagen, die vergrust sind, und die Bänke drüber sind völlig intakt

RIEHL-H: Die aber auch mit Gips in Zusammenhang stehen können.

KLIMA: Nein.

RIEHL-H.: Doch, das gibt es.

FÜRLINGER: Ich habe noch eine kleine Anmerkung zu Sinn und Zweck von Sondierstollen. Ich glaube, wenn man ihn Pilotstollen nennt, dann erkennt man, daß der Stollen nicht nur die Erkundungsfunktion, sondern auch danach eine Funktion hat, etwa bei der zukünftigen Bewetterung, oder eine Verbesserung des Fahrplatzes beim Bau des Hauptstollens. Es steht vielleicht nicht immer die geologische Erkundung im Vordergrund, sondern auch eine Erleichterung des künftigen Bauplatzes durch bessere Möglichkeit des Hereinsprengens des Gebirges und auch der Bewetterung des ganzen Systems.

DEMMEER: Es wäre auch sehr wichtig, wenn z.B. dieser Stollen geeignet wäre für eine Teilschnittmaschine, wo ja fürchterliche Staubentwicklung auftritt. Das ist aber in dem Fall ja nicht anzunehmen.

Ich möchte noch appellieren an den Herrn, der sich Vormittag so zu den Bohrungen von der Geologischen Bundesanstalt gemeldet hat, daß hier alles begleitend aufgenommen wird, der Stollen steht frei für wissenschaftliche Forschungszwecke, und über diese Fragen, die hier entstehen über Rauhackerentwicklung usw., da könnte sich ohne weiters irgendwer drüberstürzen. Ich bin nicht maßgebend, aber ich würde schon sagen, die GBA sollte nicht tatenlos zuschauen, wie dieser Stollen gebaut wird.

Eine abschließende Frage Herr Kollege KAISER, wie schätzen sie bei diesem Arbeitsaufwand die Möglichkeit ein, daß sie das also auch noch schaffen, in den Stollen 3 km und 4 km weiterzudringen. Ich kann das gut abschätzen, daß man dann also wahrscheinlich mit der parallelgeführten Fertigaussarbeitung, wie sie es uns berichtet haben, sofort am Monatsende alles unter Dach und Fach haben, daß sie vielleicht dann doch nicht zu Rande kommen oder sie finden einen Geologen, der ihnen da zur Seite steht.

KAISER: Darf ich sie an Ihren Besuch erinnern. Sie waren einmal bei uns. Ich habe ihnen die Situation kurz erklärt und ich glaube, sie haben mir fast wörtlich gesagt, Herr Kaiser es wird dann Situationen geben, wo sie eben nicht alles aufnehmen können. Natürlich ist es nicht möglich jeden Abschlag aufzunehmen. Wir versuchen intensiv so weit wie möglich zu arbeiten und ich glaube wir, sind noch nicht an der Grenze angelangt, es geht noch. Ich finde diese intensive Arbeit ist das einzig Richtige, alles so gut aufarbeiten, soweit es geht.

DEMMEER: Können wir soweit auseinandergehen, daß wir sagen, vernachlässigen Sie aber die Dokumentation nicht auf Kosten der Endausfertigung, sondern lieber die Endausfertigung ein bißchen später machen. Die Dokumentation vor Ort muß auf jeden Fall möglichst vollständig bleiben.

KAISER: Herr DEMMEER, Sie haben vollständig recht, und das werden wir nicht tun, daß ist sicherlich nicht meine Absicht. Wir wissen, wenn die Dokumentation und Bearbeitung vor Ort nicht intensiv geschieht, dann hat die Bearbeitung danach sehr wenig Sinn. Wir sind auch dafür zuständig, daß wir den Vortrieb dahingehend entsprechend steuern.

Diskussionsbeiträge von:

Dr.phil. Wolfgang DEMMEER
Konsulent f. Baueologie
Rosengasse 12
A - 2102 Bisamberg

Prof.Dr. Wolfgang FRANK
Geol.Inst.d.Univ.Wien
GEOZENTRUM
Althanstraße 14
A - 1090 Wien

Dr.phil. Werner FÜRLINGER
Ing.Konsulent f.Techn.Geologie
Karlbauernweg 12
A - 5020 Salzburg

Ass.Prof. Dr. Kurt KLIMA
Inst.f.Technische Geologie und Angewandte
Mineralogie
TU - Graz
Rechbauerstraße 12
A - 8010 Graz

Dr. Georg RIEHL-HERWIRSCH
Hauptstrasse 70
A - 2801 Katzelsdorf

Univ.Prof. Dr. Jean SCHNEIDER
Inst. f. Geologie
BOKU Wien
Gregor Mendelstraße
A - 1190 Wien

o.Univ. Prof.Dr. Georg SPAUN
Lehrstuhl f. Geol. Techn.Univ. München
Kühbergstraße 48
A - 5020 Salzburg

Dipl.Ing. Leopold WEBER
Oberste Bergbehörde
Bundesministerium f. wirtschaftliche
Angelegenheiten
Landstraße Hauptstraße
A - 1030 Wien

Dr. Godfried WESSELY
ÖMV
Siebenbrunnengasse 29
A - 1050 Wien