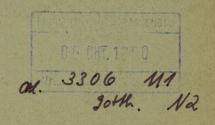


SCHWEIZ NATIONALSTRASSEN





N 2



GOTTHARD-STRASSENTUNNEL LOS NORD

GEOLOGISCHE SPEZIALBERICHTE

STELLUNGNAHME

zu den
rechtsgutachtlichen Äusserungen
erstattet von
Dr. Hans Georg Lüchinger
Rechtsanwalt in Zürich

Nr. 305 al

DR. T. R. SCHNEIDER, BERATENDER GEOLOGE,
Rütihofstrasse 53, 8713 Uerikon/ZH

N 2

GOTTHARD-STRASSENTUNNEL LOS NORD

Geologische Spezialberichte

STELLUNGNAHME

zu den
rechtsgutachtlichen Aeusserungen
erstattet von
Dr. Hans Georg Lüchinger
Rechtsanwalt in Zürich

| | | Seite |
|------|--|-------|
| 1 | EINLEITUNG | 1 |
| 1,1 | DER UMFANG UND DIE VERBINDLICHKEIT DER GEOLOGISCH-GEOTECHNISCHEN PROGNOSE | 3 |
| 111 | DIE BERUECKSICHTIGUNG DES BAHNTUNNELS IN DER PROGNOSE | 11 |
| IV | DIE GEOLOGIE IM BEREICH DES NORDPORTALS | 17 |
| V | DIE BERGSCHLAGSTRECKE Tm 174 - 666 | 19 |
| VI | KALOTTENVORTRIEB | 23 |
| VII | DIE "UNVORHERGESEHENEN" GEOTECHNISCHEN SCHWIERIGKEITEN IM "MESOZOIKUM" | 29 |
| VIII | ZUSAMMENFASSUNG | 32 |

VERZEICHNIS DER ANHAENGE

| Anhang 1: | Gutachten zu Handen der Studiengruppe Gotthard-Tunnel |
|-----------|--|
| Anhang 2: | Gutachten zu Handen der Studiengruppe Gotthard-Tunnel |
| Anhang 3: | Gutachten zu Handen der Baumkommission Gotthard-Tunnel |
| Anhang 4: | Portalzone, Vergleich zwischen Prognose und Befund |

EINLEITUNG

Mit Schreiben vom 16.1.1980 stellte die Arbeitsgemeinschaft Gotthard-Strassentunnel Nord (AGN) unter dem Betreffnis "Entschädigungsanspruch der AGN für ausserordentliche Bauzeitverlängerung" dem Kantonalen Bauamt Uri ein Rechtsgutachten mit dem Titel: "Ansprüche aus Bauzeitverlängerung bei der Erstellung des Gotthard-Strassentunnels Nord", Rechtsgutachtliche Aeusserung erstattet von Herrn Dr. Hans Georg Lüchinger, Rechtsanwalt in Zürich, datiert vom Dezember 1979 zu. Dies von ihrer Seite im Sinne einer offenen Darlegung der rechtlichen Seite zur Erleichterung einer Verständigung, nachdem die Standpunkte der Bauherrschaft und der Unternehmung in dieser Sache im damaligen Verhandlungsstadium noch weit auseinander lagen.

Vorgängig einer Sitzung in anderer Sache am Sitze des ASB in Bern, orientierte Herr Dir. J. Jakob am 19.2.1980 den Unterzeichneten über das vorliegende Gutachten. Dabei erteilte er ihm den Auftrag, eine Stellungnahme zu den Aeusserungen von Herrn Dr. Lüchinger zu verfassen. Dies hauptsächlich im Sinne eines Gegengewichtes zu den ausgesprochen starken Anschuldigungen betreffend der geologischen Bearbeitung des Bauwerkes. Der Unterzeichnete erhielt diesen Auftrag, weil er nach dem Hinschied der Herren Dr. Winterhalter und Prof. Dr. Dal Vesco der letzte Ueberlebende der seinerzeitigen Verfasser der geologischen Prognose ist und sich dementsprechend von den Anschuldigungen direkt betroffen fühlen musste.

Eine Kopie des Gutachtens Dr. Lüchinger wurde dem Unterzeichneten am 29.2.1980 von Herrn Bargähr, Kantonales Bauamt Uri, zugestellt.

In den folgenden Ausführungen wird eine Beschränkung auf nachstehende 6 Punkte vorgenommen, die als wesentlichste Anschuldigungen zu bewerten sind:

- Der Umfang der geologisch-geotechnischen Prognose

- Die Berücksichtigung des Bahntunnels in der Prognose
- Die Geologie im Bereich des Nordportals
- Die Bergschlagstrecke Tm 174 666
- Der Kalottenvortrieb
- Die "unvorhergesehenen" geotechnischen Schwierigkeiten im "Mesozoikum"

Ein umfassendes Eingehen auf alle von Herrn Dr. Lüchinger erwähnten geologischen Belange würde zweifellos zu weit führen. Schon mit den wenigen oben angeführten Punkten kann nämlich gezeigt werden, dass die Schrift von Dr. Lüchinger als ausgesprochen einseitig, nicht objektiv, häufig an den Tatsachen vorbeigehend und dementsprechend als ausgesprochenes Parteiengutachten zu bewerten ist.

DER UMFANG UND DIE VERBINDLICHKEIT DER GEOLOGISCH GEOTECHNISCHEN PROGNOSE

A Bericht Dr. Lüchinger

Zum Problem des Umfanges und der Verbindlichkeit der geologischen Prognose sind als Einleitung zu den folgenden Ausführungen unter anderem folgende Stellen aus dem Gutachten Lüchinger zu zitieren:

- Seite 4, Zeile 10 u.f.:

....., dass die vorerwähnten Unterlagen die konzentrierte Zusammenfassung langer und gründlicher Abklärungen über sämtliche für den Bau wesentliche geologische und geotechnische Verhältnisse des gewählten Strassentrassees seien.

- Seite 4, 4.unterste Zeile u.f.:

Dieser Umstand wurde bekräftigt durch die Tatsache, dass die AGN in den Werkvertragsverhandlungen wiederholt auf die Bedeutung der geologisch-geotechnischen Submissionsunterlagen für ihr Angebot und für den Werkvertrag hinwies.

- Seite 5, Zeile 3 u.f.:

Der zu den Submissionsunterlagen gehörende "Geologische Bericht" der Geologen Dr. R.U. Winterhalter, Dr. T.R. Schneider und Prof. Dr. Dal Vesco umfasste lediglich 7 Seiten und musste von der AGN als knappes Konzentrat umfangreicher Untersuchungen gewertet werden.

- Seite 5, Zeile 11 u.f.:

Die anschliessenden, für das Bauverfahren entscheidenden "geotechnischen Bemerkungen" des geologischen Berichtes umfassten ganze 2 Seiten. Besondere Bauerschwernisse waren darin nicht aufgezeigt.

B Antwort

Die Linienführung des heutigen Gotthard-Strassentunnels entspricht in ihren Grundzügen, der von der seinerzeitigen STUDIENGRUPPE GOTT-HARD-TUNNEL für eine wintersichere Strassenverbindung durch den Gotthard empfohlenen Lösung: "Strassentunnel auf dem Niveau Göschenen - Airolo". Das gewählte und ausgeführte Projekt ging aus einem Wettbewerb unter 4 schweizerischen Ingenieurbüros hervor.

Im Rahmen der STUDIENGRUPPE GOTTHARD-TUNNEL wurde die Geologie des gesamten Gotthardgebietes überprüft sowie sämtliche greifbaren geotechnischen Unterlagen gesichtet und verarbeitet. Im Bereich des Loses Nord des Strassentunnels sind insbesondere folgende vor dem Strassentunnel errichtete Bauten zu erwähnen:

- Bahntunnel
- Bahnhoferweiterung Göschenen
- Stollen KW Göschenen
- Stollen KW Andermatt Göschenen
- Zentrale Göschenen
- Stollen KW Wassen
- Schöllenenbahn
- Militärbauten.

Im weiteren wurden im Rahmen der Studien für das Urserenkraftwerk und der STUDIENGRUPPE GOTTHARD-TUNNEL viele zusätzliche Informationen zusammengetragen.

Aus diesem Unterlagenmaterial liess sich das bautechnische Verhalten des beim Bau des Gotthard-Strassentunnels zu durchfahrenden Gebirges weitgehend abschätzen. Dies ganz im Gegensatz etwa zu den Bedingungen, unter denen seinerzeit der Bau des Gotthard-Bahn-, Simplon- und Lötschberg-Tunnels in Angriff genommen werden musste.

Die erwähnten sehr umfangreichen Untersuchungen erstreckten sich über mehrere Jahre (1960 – 1962) und fanden ihren Niederschlag in einer ganzen Reihe von Berichten (Nr. 215a – m, Nr. 216a + b, siehe Anhänge 1 + 2). Die Ergebnisse aller dieser Arbeiten wurden zudem im veröffentlichten und damit allen Interessenten zugänglichen Schlussbericht der STUDIENGRUPPE GOTTHARD-TUNNEL "Wintersichere Strassenverbindung durch den Gotthard", Bern, September 1963, EDMZ, ausführlich dargelegt. In diesem Bericht wurde speziell auch auf das verarbeitete Unterlagenmaterial hingewiesen.

Im Laufe der Zusammenstellung der Ausschreibungsunterlagen für die Submission des Strassentunnels kam eine Reihe weiterer Berichte hinzu (Nr. 271a – h, Anhang 3), die sich hauptsächlich mit den geologischen Verhältnissen der oberirdischen Bauwerke der in die engere Wahl gezogenen Projekte befassten.

In Anbetracht des Umfanges dieses Unterlagenmaterials einerseits und des Volumens der gesamten Ausschreibungsunterlagen andererseits sowie unter Berücksichtigung der damals nicht zu unterschätzenden Reproduktionsprobleme, beschloss der TECHNISCHE AUSSCHUSS DER BAUKOMMISSION anlässlich der Sitzung vom 7. Juni 1967 in Airolo in dieser Sache:

"Es wird beschlossen, den Unternehmern bei der Ausschreibung zur Information eine kurze Beschreibung der geologischen Verhältnisse, eine Zusammenfassung der Felsklassifikation sowie ein geologisches Längenprofil für den Tunnel, die Schächte, die Voreinschnitte und Kavernenzentralen zur Verfügung zu stellen. Wenn Sie sich für weitere Einzelheiten interessieren, stehen Ihnen diese (gemeint sind die geologischen Berichte (der Unterzeichnete)) – allerdings nur zur Einsichtnahme – bei der Ausschreibungsstelle zur Verfügung".

(Protokoll vom 9. Juni 1967, Unterstreichung durch den Unterzeichneten).

Im weiteren wurden die Submittenten im Anschluss an die Unternehmerbegehung durch das ASF (heute ASB) mit Schreiben vom 10. Juni 1968 auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, schriftlich Fragen einzureichen.

Dem Unterzeichneten ist nicht bekannt, dass von der späteren AGN in diesem Zusammenhange irgenwelche Fragen geologisch-geotechnischer Art aufgeworfen wurden. Dasselbe gilt auch für die Unternehmerbegehung.

Die Verfasser der geologisch-geotechnischen Unterlagen waren ferner den Submittenten bekannt. Offene Fragen hätten folglich auch mit ihnen direkt diskutiert werden können.

In Anbetracht dieser Sachlage ist es zweifellos falsch, wenn die AGN heute behauptet, sie sei aufgrund der konzentrierten Form der geologischen Ausschreibungsunterlagen ungenügend informiert worden. Es war ihr Fehler, wenn sie die gesamte zur Einsichtnahme zur Verfügung stehende Dokumentation nicht (oder zu wenig ausreichend) studierte. Die Gelegenheit hierzu wäre ihr – wie angeführt – geboten worden.

Im Gutachten Dr. Lüchinger wird im weiteren versucht, den Eindruck zu erwecken, die geologische Prognose, so insbesondere die darin enthaltene Ausbruchsklassenverteilung, sei seinerzeit in eher fahrlässiger Weise mit einem übertriebenen Optimismus aufgestellt worden. Hierzu ist gleich einleitend zu bemerken, dass die prognostizierte Ausbruchsklassenverteilung für die Unternehmung nur von sekundärer Bedeutung ist. Mit dem Verfahren wird für die Unternehmung das Risiko ausgeschlossen, das mit den Unsicherheiten jeder geologischen Prognose verbunden ist. Es muss betont werden, dass es gerade der Sinn und Zweck des Ausbruchsklassensystems ist, die Risiken eines Tunnelbaues zwischen dem Bauherrn und den Unternehmern aufzuteilen. Der Bauherr übernimmt sämtliche Risiken geologischer Art, während der Unternehmer seine Risiken auf die technischen Belange beschränkt sieht. Aufgrund dieser Risikoteilung wird das Ausbruchsklassensystem als wesentlicher Fortschritt gegenüber allen früheren Ausschreibungsverfahren bewertet.

Wie es sich im Falle der Ausbruchsklassen im Zusammenhange mit Ausschreibungen verhält, soll im folgenden erläutert werden. Auf sie muss zum besseren Verständnis im folgenden vorerst etwas näher eingegangen werden:

Im wesentlichen beinhalten die Ausbruchsklassen die Massnahmen, die zwischen der Durchörterung, d.h. der Stollenbrust und dem Einbringen der definitiven Auskleidung zur Sicherstellung des Ausbruches erforderlich sind. Diese Sicherstellung bezieht sich einerseits auf die Sicherheit der Arbeitsstellen, andererseits auf die Gewährleistung des Bestandes des neu geschaffenen Hohlraumes hinsichtlich gewünschter Form und Grösse. Diese Massnahmen werden in insgesamt 6 verschiedene Ausbruchsklassen unterteilt, wobei der Klasse I das standfeste, d.h. keine oder nur unbedeutende Sicherheitsmassnahmen erfordernde Gebirge zugeordnet wird. Mit steigender Numerierung ist mit zunehmenden Aufwendungen bzw. Schwierigkeiten bautechnischer Art zu rechnen. Auf die den einzelnen Ausbruchsklassen zugeordneten Massnahmen bzw. Konsequenzen für den Ausbruchszyklus soll im folgenden nicht eingegangen werden. Es sei auf die entsprechenden Dokumentationen, so insbesondere die SIA-Norm 198, verwiesen.

Für jeden geotechnischen Homogenbereich werden in einer geologischen Prognose die prozentualen Anteile der einzelnen Ausbruchsklassen abgeschätzt. Es handelt sich hierbei somit um eine echte Prognose, die sich höchstens – soweit vorhanden – auf andernorts gemachte Erfahrungen stützen kann, denn eine Ableitung, die auf irgendwelchen numerischen Werten oder Parametern basiert, existiert vorläufig nicht. Da in der Geologie selten identische Verhältnisse vorliegen, bleiben folglich bei der Beurteilung immer grössere Bereiche der Intuition des bzw. der Geologen überlassen. Daraus ergibt sich, dass naturgemäss an die Genauigkeit einer solchen Prognose keine überspitzten Anforderungen gestellt werden dürfen. Dies insbesondere, wenn auch die nicht geoloschen Einflussfaktoren auf die Ausbruchsklassenverteilungen mit be-

rücksichtigt werden, wie Qualität der Unternehmer, Belegschaft, Erfahrungen, Installation, Risikofreudigkeit usw. Diesen Unsicherheiten wurden durch die Uebernahme des geologischen Risikos durch den Bauherrn vollumfänglich Rechnung getragen.

Das wesentliche, wenn nicht gar entscheidende des Ausbruchsklassensystems ist nun, dass die Abrechnung und damit die Bezahlung der Unternehmer nach den effektiv angetroffenen Klassen erfolgt. Das Ausbruchsklassensystem bringt somit für den Unternehmer den grossen Vorteil, dass – wie erwähnt – ihm das geologische Risiko abgenommen wird. Dies allerdings nur unter der Voraussetzung, dass seine Preise für die einzelnen Ausbruchsklassen auf realistischen Annahmen über die bei deren Realisierung erforderlichen Aufwendungen basieren. Wenn heute die AGN die Ausbruchsklassenverteilung der Prognose bemängelt, liegt folglich der Schluss eher näher, sie habe ihr Risiko, d.h. die technischen Belange des Ausbruches, falsch eingeschätzt. Dieser Umstand führte zu den finanziellen Schwierigkeiten und nicht die Klassenverteilung an sich.

Generell darf heute, nachdem das Ausbruchsklassensystem seit einigen Jahren im Gebrauch ist, festgestellt werden, dass sich dieses weitgehend eingeführt und bewährt hat.

Nachdem der Unterzeichnete einer der Letzten ist, der seinerzeit an der Aufstellung der geotechnischen Prognose für den Gotthard-Strassentunnel beteiligt war, soll im folgenden kurz geschildert werden, wie es zu der in der Ausschreibung enthaltenen Ausbruchsklassenverteilung kam. Vor allem soll damit gezeigt werden, dass entgegen den Behauptungen der AGN, diesbezüglich von unseriösem bzw. fahrlässigem Vorgehen nicht gesprochen werden kann. Im Gegenteil, es handelte sich um ein intensives Ringen um die richtigen Erkenntnisse und Lösungen, an dem mehrere Instanzen beteiligt waren.

Ein erstes Bedürfnis nach einer Ausbruchsklassenverteilung entstand im

Laufe der Beurteilung der verschiedenen Projekte des Ingenieur-Wettbewerbes. Hierzu wurde seinerzeit die Baukommission durch die Herren Staub, c/o Losinger; Nolfi, c/o Locher; Jäger, c/o Prader und Prof. Grob, ETH Zürich, erweitert. Diese vier Herren, die ausschliesslich aus Unternehmerkreisen stammten (!), hatten den Auftrag, das zur Ausführung vorzusehende Projekt auszuwählen.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurde von den Geologen der STUDIEN-GRUPPE GOTTHARD-TUNNEL ein erster Entwurf für eine Ausbruchs-klassenverteilung ausgearbeitet, der vorerst noch auf dem alten Gebirgs-klassifizierungssystem nach "standfest", "leicht gebräch", "gebräch" usw. beruhte. Dieser Entwurf wurde anschliessend mit den Herren der erweiterten Baukommission bereinigt, wobei bereits die für den Gotthard-Strassentunnel neu aufgestellten Definitionen der einzelnen Ausbruchsklassen, die in Anlehnung an bereits Vorhandenes, vom Ufficio Strade Nationali, Bellinzona, ausgearbeitet wurden, Anwendung fanden. (Die Ausbruchsklassen der SIA-Norm 198 entsprechen einer Weiterentwick-lung dieses Systems).

Im Zuge der Aufstellung der geotechnischen Prognose für die Submission wurden die mit der erweiterten Baukommission, d.h. mit Unternehmervertretern (!), bereinigten Ausbruchsklassen direkt ohne jegliche Aenderungen übernommen. Als geologische Unterlagen für diese Untersuchungen dienten die oben erwähnten umfangreichen Gutachten, die im Rahmen der Studiengruppe ausgearbeitet wurden.

In diesem Zusammenhange ist noch folgendes Detail bemerkenswert: Die AG C. Zschokke (federführende Unternehmung der AGN) war seinerzeit ebenfalls an den Arbeiten der Studiengruppe beteiligt. Sie untersuchte die wintersichere Strassenverbindung zwischen Göschenen und Andermatt. In dieser Funktion gab sie ihrerseits eine Prognose über die im Aaregranit zu erwartenden geologischen Verhältnisse ab (Brief mit Bei-

lage an Herrn Dr. Winterhalter, Zürich, vom 11. November 1962). Darin wurde eine Beurteilung des Aaregranites geliefert, die nicht wesentlich von derjenigen der Submissionsunterlagen abweicht. Heute behauptet die AGN und damit insbesondere auch die AG C. Zschokke allerdings, die geotechnischen Verhältnisse im Aaregranit seien ganz anders gewesen, als sie vermutet resp. den Ausschreibungsunterlagen entnommen habe. Dies jedoch nach dem Befund und entgegen ihren früheren eigenen Annahmen vollständig zu Unrecht.

Im weiteren wird im Bericht Dr. Lüchinger auf Seite 42, unterstes Kapitel, stipuliert, dass mit der Neufassung der Ausbruchsklassenverteilung vom 28.8.1973 der Geologe bestätigt habe, dass die seinerzeitige Prognose nicht stimme. Diese Neufassung wurde von der Bauherrschaft veranlasst. Mit ihr wurden vor allem die erhöhten Sicherheitsanforderungen der SUVA, die zur Zeit der Tunnelprognose noch nicht vorlagen, berücksichtigt (z.T. Einfluss der Ereignisse von Mattmark). In diesem Sinne wurde hauptsächlich der Anteil der Klasse I auf die Klassen II und III verteilt. Das Ausmass der entscheidenden bautechnisch schwierigen Klassen IV – VI blieb davon unberührt. Ferner wurde die Gelegenheit wahrgenommen, anhand des bereits vorgetriebenen Sicherheitsstollens eine Neugliederung der Prognoseabschnitte vorzunehmen, die den bautechnischen Belangen besser angepasst war. Es handelte sich somit um eine echte Ausnützung des Vorteils des vorzeitigen Vortriebes des Sicherheitsstollens, dessen Bau nicht zuletzt mit dieser Möglichkeit motiviert wurde.

Zusammenfassend kann somit festgestellt werden, dass die Kritik an den geologischen Ausschreibungsunterlagen im Bericht Dr. Lüchinger zu Unrecht besteht. Sie beruht auf einer viel zu oberflächlichen Beurteilung der effektiven Tatbestände.

III DIE BERUECKSICHTIGUNG DES BAHNTUNNELS IN DER PROGNOSE

A Bericht Dr. Lüchinger

An mehreren Stellen wird von Dr. Lüchinger behauptet, die Autoren der seinerzeitigen geologisch-geotechnischen Prognose hätten die Informationen aus der Zeit des Bahntunnelbaues nicht oder aber in ungenügendem Masse berücksichtigt und damit auf wesentliche von der AGN angetroffene Schwierigkeiten, die ersichtlich gewesen wären, nicht hingewiesen. Dies geht insbesondere aus folgendem Passus hervor:

- Seite 9, letzter Abschnitt

"Für die AGN alarmierend war dabei vor allem der aus der Einleitung des Spezial-Berichtes über die "geologisch-geotechnischen Verhältnisse des Bahntunnels" klar hervorgehende Umstand, dass wichtige im "Gotthard-Archiv" der SBB vorhandene Rapporte über die geotechnischen Aufschlüsse beim seinerzeitigen Bau des Gotthard-Eisenbahntunnels und späterer Sanierungsphasen erst Ende 1972, d.h. 4 1/2 Jahre nach der Ausschreibung des Gotthard-Strassentunnels und über 3 Jahre nach Baubeginn eingehend konsultiert worden waren. Der "Geologische Bericht" der Ausschreibungsunterlagen war damit offensichtlich nicht das Produkt und Konzentrat der weitgehenden geologisch-geotechnischen Untersuchungen, welche die AGN angesichts der Bedeutung und der Schwierigkeiten des ganzen Bauwerkes als selbstverständlich voraussetzen durfte.

B Antwort

Diese Anschuldigungen müssen als vollständig deplaziert und der Wirklichkeit nicht entsprechend bewertet werden. Es geht dies insbesondere aus folgenden Hinweisen hervor:

 Wie bereits oben erwähnt, wurden im Rahmen der STUDIENGRUPPE GOTTHARD-TUNNEL eine ganze Reihe von Berichten ausgearbeitet, so insbesondere die Nummern 215a - m, 216a + b sowie 271a - h (siehe Anhänge 1 - 3). Unter diesen Berichten ist speziell die Nr. 215a "Generelle geologische Beurteilung der Tunnelvarianten zwischen Göschenen - Andermatt und Andermatt - Motto Bartola" von Bedeutung. In den darin enthaltenen Beilagen 5 + 6 wurden die wesentlichen geologisch-geotechnischen Informationen aus der Zeit des Bahntunnels zusammengestellt. Wie ebenfalls bereits oben erwähnt, konnte dieser Dokumentation von den sich dafür interessierenden Submittenten bei der Ausschreibungsstelle, dem Ufficio Strade Nationali, Bellinzona, eingesehen werden. Wenn dies von der AGN unterlassen wurde, so muss es als ihr Fehler bezeichnet werden.

- 2. Im Bericht "Wintersichere Strasse in Verbindung durch den Gotthard" vom September 1963 ist insbesondere auf den Seiten 42, 43, 44, 145, 149 auf den Gotthard-Bahntunnel hingewiesen. Dieser Bericht hätte grundsätzlich als Pflichtlektüre für einen Unternehmer, der sich für Arbeiten am Gotthard interessiert, bewertet werden müssen.
- 3. In dem den Ausschreibungsunterlagen beiliegenden Horizontalschnitt 1:10'000, Plan 6002a, ist der Bahntunnel speziell hervorgehoben und gezeigt, wie die Ausschlüsse aus diesem Bauwerk in den Strassentunnelbereich projiziert wurden.
- 4. Direkte Hinweise auf den Bahntunnel liegen ferner im Text der geologischen Ausschreibungsunterlagen vor, wo dieser nicht weniger als 9mal zitiert wird.
- 5. Herr Dr. Lüchinger widerspricht sich in seinen Ausführungen selbst, denn auf Seite 5, Zeile 20 u.f. zitiert er den Bahntunnel wörtlich in folgendem Sinne:

"Hinsichtlich der Wasserzuflüsse heisst es unter anderem unter Hinweis auf den seinerzeitigen Bau des <u>Bahntunnels</u>:.........". Einige Zeilen weiter unten führt er aus: "Die Wassertemperatur wurde tiefer prognostiziert als im seinerzeitigen <u>Bahntunnel</u>," (Unterstreichung durch den Verfasser).

Im weiteren ist zu diesem Problem folgendes zu bemerken: Grundsätzlich war es zur Zeit der Abfassung der geologischen Ausschreibungsunterlagen des Strassentunnels und ist es auch heute noch nicht üblich, einer geologischen Prognose nicht direkt objektbezogene Informationen, auf denen die Dokumentation basiert, beizulegen. Im Rahmen der Ausschreibungsunterlagen für den Gotthard-Strassentunnel bestand auch insofern kein Anlass dazu, als der Vortrieb des Firststollens des Bahntunnels ohne nennenswerte Schwierigkeiten von statten ging (siehe besondere Beilagen 5 + 6 des oben erwähnten Berichtes 215a). Die AGN hätte aus diesem Dokument ersehen können, dass der Firststollenvortrieb, dessen Durchmesser ja weitgehend mit demjenigen des Sicherheitsstollens identisch ist, ohne jegliche Probleme und insbesondere ohne jegliche Stillstände durchgezogen werden konnte. Im weiteren war auch zu erwarten, dass die Vortriebsmethoden, so insbesondere die Felssicherungssysteme, seit der Zeit des Bahnbaues sich soweit entwickelt haben und damit so stark voneinander abweichen, dass direkte Rückschlüsse zwischen dem Bahntunnel und dem Sicherheitsstollen bzw. Strassentunnel nicht mehr möglich bzw. nicht sehr sinnvoll waren (z.B. Wegfall von Holzeinbau, Einführung von Spritzbeton, Gunit, Ankern usw.).

Im Sinne dieser Ausführungen ist es auch falsch, wenn die AGN behauptet, aufgrund der konzentrierten Angaben in den Ausschreibungen des Strassentunnels seien wesentliche Informationen über geotechnische Schwierigkeiten im Bahntunnel verschwiegen worden. Die Tatsache ist, dass eben beim Bahntunnelbau von geotechnischer Seite insbesondere beim Vortrieb des im Detail dokumentierten Firststollens gar keine Schwierigkeiten auftraten. Die Meinung der AGN basiert ferner zweifellos auf einer Fehlbeurteilung der sogenannten "Druckstrecke". Diese war nämlich nicht mit

Problemen im Bereich des Vortriebes verknüpft, sondern beruhte hauptsächlich – wie mehrfach gezeigt wurde – auf Fehlern, die im Zuge der
nachträglichen Ausweitung gemacht wurden. Nicht zuletzt basiert die AGN
ihre Behauptung, der Bahntunnel sei nicht berücksichtigt worden, auch
auf der Tatsache, dass vom Unterzeichneten nachträglich nochmals eine
Ueberarbeitung der Gotthardbahn-Dokumentation vorgenommen wurde. Die
Begründung dieser Ueberarbeitung wird jedoch von der AGN vollständig
falsch interpretiert. Sie soll deshalb hier nochmals erläutert werden:

Der Hauptanlass zu dieser Ueberarbeitung lieferte die AGN selbst, als sie im Sicherheitsstollen bei Tm 4205 glaubte, auf "unüberwindliche Schwierigkeiten gestossen zu sein". Zu diesem Zeitpunkt wurde von der Oberbauleitung und der Bauleitung die Frage diskutiert, ob zwischen Tm 4205 und dem Schacht Hospental Sondierbohrungen genauere Aufschlüsse über die Geologie und Geotechnik des Gebirges liefern könnten. Aufgrund seiner persönlichen Beobachtungen, den Erfahrungen aus dem Stollen der Zuleitung Furkareuss des Kraftwerkes Göschenen und seiner Kenntnisse über die in den geologischen Dokumentationen des Bahntunnels vorhandenen Unterlagen, riet der Unterzeichnete seinerzeit von diesem Vorhaben ab. Er begründete dies vor allem mit folgendem:

- Grossen bohrtechnischen Schwierigkeiten für die langen Horizontalbohrungen.
- Dem Bewusstsein, dass aus Bohrergebnissen nur mit grossen Vorbehalten geotechnische Hinweise für das Bauvorhaben gewonnen werden können.
- Aufgrund seiner Kenntnisse der Aufzeichnungen des Bahntunnels und der Zuleitung Furkareuss genügend genaue Informationen vorliegen, um zu beweisen, dass sich die Verhältnisse wieder bessern werden, indem sich nicht die ganze Mesozoikum-Permokarbon-Strecke als schlecht erweisen werde.

In voller Kenntnis, was daraus resultieren werde, schlug deshalb der Unterzeichnete der Oberbauleitung vor, die vorhandenen, jedoch verstreuten Unterlagen (Aufzeichnung Bahntunnel von Herrn Dr. Stapff, Monatsberichte des Bundesrates, Oberflächenkartierungen, Untersuchungen im Zusammenhange mit dem Studiensyndikat Ursern-Kraftwerk, Aufzeichnungen Stollen Furkareuss) in einem Bericht zusammenzufassen. Dies vor allem, um der Oberbauleitung den Verzicht auf die Bohrungen, die – nebenbei bemerkt – ausgesprochen kostspielig gewesen wären, zu begründen und zu erleichtern.

Da die letzte umfassende Bearbeitung der gesamten Dokumentation im Rahmen der Arbeiten der STUDIENGRUPPE GOTTHARD-TUNNEL im damaligen Zeitpunkte bereits mehr als 10 Jahre zurück lag, und in Anbetracht der Wichtigkeit der Informationen als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen in der Ursern-Zone, verlangte der Unterzeichnete jedoch, dass ihm gestattet werde, das ganze Material erneut im Detail zu sichten. Dies einerseits um die Gewissheit zu besitzen, dass möglichst alle Unterlagen berücksichtigt worden sind, andererseits aber auch um im ersten Moment vom heutigen Standpunkte der Technik eher sekundäre Gesichtspunkte, wie Vortrieb, Einbau, Baufortschritt, Gegensatz vorgesehenes ausgeführtes Tunnelprofil mitberücksichtigen, und in einer im Rahmen der laufenden geologischen Aufzeichnung verwendeten Form darstellen zu können. Letzteres galt insbesondere für die Geologie des Bahntunnels, mussten doch die z.T. heute nicht mehr gebräuchlichen Gesteinsbezeichnungen von Stapff und seine tektonischen Interpretationen des Gebirgsbaues der modernen Terminologie resp. dem gegenwärtigen tektonischen Konzept des Baues der alpinen Zentralmassive angepasst werden. Es gehörte somit nicht zuletzt zur Sorgfaltspflicht, wenn die vorhandene Dokumentation nochmals durchgearbeitet wurde. Die ganze Arbeit hatte jedoch, wie aus diesen Ausführungen hervorgeht, mit der Ausschreibung keine direkte Beziehung.

Mit Hilfe der Zusammenstellung konnte denn auch - wie nicht anders er-

wartet – eindeutig nachgewiesen werden, dass keine Gründe für "unüber-windliche Schwierigkeiten" vorliegen und auch auf der ganzen Strecke bis zum Schacht Hospental nicht zu erwarten sind. Die AGN selbst hat denn auch den Beweis geliefert, dass dem wirklich so ist. Aus dem Diagramm der Baufortschritte des Sicherheitsstollens geht nämlich eindeutig hervor, dass, als der AGN bekannt wurde, vom Schacht Hospental aus nehme eine Drittunternehmung den Vortrieb in Richtung Göschenen auf, für sie, ohne dass entsprechende Vorkehrungen auf ihrer Baustelle vorgenommen wurden, plötzlich die "unüberwindlichen Schwierigkeiten" verschwanden und der Vortrieb ohne Probleme fortgesetzt wurde. Er blieb dann auch nicht mehr stecken als schlechteres Gebirge angefahren wurde, als dies an der Stillstandsstelle bei Sm 4205 der Fall war: Sm 4315 – 4335 und Tm 4390 – 4415.

Es ist natürlich klar, dass dieser Befund für die AGN peinlich war, insbesondere weil sie sich eben selbst durch ihre Massnahmen widersprach. Die Ausführungen zeigen aber auch deutlich, dass die Anschuldigungen der AGN vollständig zu Unrecht bestehen. Ein Bauherr bzw. dessen Oberbauleitung hat jederzeit das Recht, Studien, wie die erwähnten, zu veranlassen, ohne dass daraus Mängel oder Unterlassungen abgeleitet werden können bzw. vorliegen müssen.

IV DIE GEOLOGIE IM BEREICH DES NORDPORTALS

A Bericht Dr. Lüchinger

Unter verschiedenen Titeln, so insbesondere in:

- Pt. 3.1 "Unerwartete Schwierigkeiten in der Lockergesteinsstrecke",
 Seite 13 und den folgenden Untertiteln:
- a) "Lockergesteinsstrecke mit Uebergangszone um rund 50 % länger als vorausgesagt", Seite 15.
- b) "Kalotte im grobblockigen Gehängeschutt doppelt so lang als vorausgesagt", Seite 16.
- c) "Starke Arbeitsbehinderung durch Schmelzwasser", Seite 18.
- d) "Unerwartet hoher Anteil an grossen Felsblöcken", Seite 19

wird im Bericht: Dr.: Lüchinger behauptet, die geologischen: Unterlagen im Bereich des Nordportals seien falsch gewesen.

B Antwort

In der Lockergesteinsstrecke wurde teils die alte Bahntunneldeponie, teils Gehänge- und Bergsturzschutt der natürlichen Talflanke durchfahren. Die alte Deponie liegt dabei naturgemäss über dem letzteren. Der Tunnelaufschluss hat keine von der Prognose abweichenden Lockergesteinstypen gezeigt. Die ganze Strecke wurde dementsprechend als reiner Lockergesteinsvortrieb entsprechend der Prognose einheitlich mit Klasse VI aufgefahren. Auch diesbezüglich ist somit keine Abweichung zu verzeichnen. Als Klasse VI wurde hier ein Deutscher Vortrieb ge-

wählt.

Die Lockergesteinsstrecke war etwas länger als in der Prognose angegeben wurde (135 m anstelle von 103 m). Dieser Unterschied ist auf mehrere Gründe zurückzuführen:

- Im Bereich des Nordportals wurde seinerzeit eine Kampagne bestehend aus 3 bis in den sicheren Fels vorgetriebenen Bohrungen durchgeführt. Die Bohrungen wurden längs der Achse der westlichen Spur eines damaligen Vorprojektes angeordnet. Von diesem Vorprojekt wurde jedoch beim definitiven Projekt abgewichen, sowohl was die Situation wie auch die Nivelette betrifft. Es ist dies der Hauptgrund für die Verlängerung der Lockergesteinszone. Sie entstand vor allem dadurch, dass die Nivelette höher gesetzt und die Felsoberfläche schiefer angeschnitten wurde. Die Aenderungen wurden jedoch erst nach der Ausschreibung vorgenommen. Aufgrund der nur geringfügigen zu erwartenden Abweichungen wurde die Prognose nicht mehr korrigiert. Aus einem Vergleich zwischen dem alten und dem neuen Trasse hätte jedoch die AGN die voraussichtliche Verlängerung der Lockergesteine ohne weiteres erkennen können. Die effektiven Verhältnisse gehen aus dem Anhang Nr. 4 hervor.
- Die effektive Lockergesteinsstrecke, bis das vollständige Tunnelprofil im Fels liegt, beträgt 135 m. Um jedoch aufgrund des relativ schiefen Anschneidens der Felsoberfläche die Risiken auszuschliessen, die bei einem nochmaligen Verlassen des Felskörpers durch Teile des Tunnels hätten entstehen können, wurden zusätzlich 27 m im Kalottenvortrieb ausgebrochen. Aus dieser Verlängerung um 27 m ergibt sich die heutige Gesamtlänge der Portalzone von 162 m.

Die Abweichung der Länge der Lockergesteinszone ist somit auf eine nachträgliche Trasseänderung und eine bautechnische Vorsichtsmassnahme zurückzuführen. Es ist deshalb nicht korrekt, diese als Fehler in der geologischen Prognose der Ausschreibung zu bezeichnen.

V DIE BERGSCHLAGSTRECKE Tm 174 - 666

A Bericht Dr. Lüchinger

Auf Seite 22, zweiter Abschnitt, Zeile 5 u.f. führt Dr. Lüchinger aus:

"Ein gründliches Studium der geotechnischen Auszeichnungen anlässlich des Baues des Gotthard-Eisenbahntunnels hätten die Geologen der Bauherrschaft auf die Wahrscheinlichkeit von Bergschlagserscheinungen im Bereich des Gotthard-Strassentunnels hinweisen müssen".

B Antwort

In keinem der geologischen Dokumente, die über den Gotthard-Bahnbau publiziert wurden, so insbesondere:

- Stapff, F.M. (1880): "Geologisches Profil des St. Gotthard in der Achse des grossen Tunnels", Bern 1888
- Rapports trimèstrielles des schweiz. Bundesrates Nr. 1 12
- Rapports mensuelles des schweiz. Bundesrates Nr. 1 25
- Geologische Tabellen und Durchschnitte über den grossen Gotthardtunnel, Bern 1882

sind irgendwelche Informationen über Bergschlagserscheinungen zu finden. Eine einzige Stelle, die als gewisser Hinweis gedeutet werden könnte, findet sich in den handgeschriebenen Berichten von Stapff an den Oberingenieur Gerwig sowie bei Felix Moeschlin: "Wir durchbohren den Gotthard", auf Seite 397.

In Anbetracht der Bedeutung der Frage lohnt es sich, die entsprechenden Stellen wörtlich zu zitieren:

- Dr. Stapff schreibt in seinem "Bericht über die geologischen Verhältnisse im nördlichen Tunnelort während Monats September 73" wie folgt:

"Verklüftung: Die wesentlichen, ständig wiederkehrenden schwebenden Klüfte dürften die öfters vorkommenden Niederstürze kleinerer und grösserer Gesteinswände erklären. Mitunter sollen sich kopfgrosse Stücke mit einem Knall in der Firste ablösen und man will diese Erscheinung aus einer dem Gneisgranit eigentümlichen Spannung erklären. Es scheint jedoch, als ob diese Spannung mehr eine Folge der Dynamitexplosionen sei, durch welche die das Ort umgebende Gesteinshülle komprimiert wird. Die Kompression hat die Bildung dünner scheibenförmiger Schalen zu Folge, welche vor dem Beräumen den Neueinbezug des Ortes concentrisch umgeben, ganz wie wenn die Gesteinsgewinnung durch Feuersetzen erfolgt. Auch die durch die Dynamitexplosion zu drücken erweiterten stehen gebliebenen Tiefen einzelner Bohrlöcher sind von kleinen Gesteinsschalen umgeben, welche sich jejoch leicht zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben lassen Diese Absonderung des Granitgneises in Schalen, welche zur Richtung des Stosses und Druckes normal liegen, macht einem an jene geologische Theorie denken, welche die Parallelstruktur gewisser Gesteine durch Druck normal auf die Strukturebenen zu erklären suchen".

Stapff erklärt somit die z.T. spontanen Ablösungen ganz eindeutig als Folgen des Zerschiessens des Gesteins. Es bestehen nun gar keine Zweifel, dass er als Bergbau-Geologe das Phänomen des echten Bergschlages kannte. Falls es sich wirklich um dieses Phänomen gehandelt hätte, wäre es demzufolge sicher auch als solches gedeutet und erklärt worden. Betont muss zudem nochmals werden, dass obiger Hinweis auf spontane Ablösungen ein einziges Mal in den Monatsberichten vorkommt. Es bestand somit für die Ersteller der Prognose überhaupt kein Anlass, irgendwie an bergschlagähnliche Phänomene zu denken. Im weiteren durfte angenommen werden, dass eine heutige Unternehmung mit den zur Verfügung stehenden modernen Sprengstoffen ein Zerschiessen des Felsens, wie dies nach Stapff der Fall war, vermeiden wird. Es ist der AGN gleichwohl gelungen, durch Ueberladen und schlechtes Sprengdispositiv vielfach den Granit übermässig stark zu stören.

Bei Moeschlin lautet die entsprechende Stelle wie folgt:

Und im Nordstollen heisst die Melodie Gneisgranit, Gneisgranit, zwei Meter vorwärts, 2,50 vorwärts, alles in Ordnung, abgesehen von den ständig wiederkehrenden schwebenden Klüften, die schuld sind am Niederstürzen von Gesteinsstücken, die sich oft mit einem Knall in der Firste lösen. Nein, behauptet Stapff, nicht eine dem Gneisgranit eigentümliche Spannung ist dran schuld, sondern das Sprengen, das die umgebende Gesteinshülle komprimiert und ihr eine schalenförmige Struktur gibt – also ganz im Sinne jener neuen geologischen Theorie, welche die Parallelstruktur der Gesteine durch Druck zu erklären sucht. Stapff möchte am liebsten den Mineuren und Schuttern einen Vortrag halten, doch ganz abgesehen davon, dass sie ihn nicht verstünden, so interessieren sie sich begreiflicherweise mehr für die Möglichkeit, wie man verhindern könnte, dass ihnen beim Durchschreiten des Stollens unversehens Steine auf den Kopf fallen, als für die wissenschaftliche Erklärung dieser unangenehmen Tatsache.

Er zitiert somit Stapff weitgehend wörtlich und dramatisiert – was durchaus sein Recht ist – nicht mehr als gewisse Konsequenzen des Phänomens. Aber auch bei Moeschlin wird Bergschlag im eigentlichen Sinne nirgends erwähnt.

Aus diesen Schilderungen eine direkte Bergschlaggefahr abzuleiten, wäre demnach zweifellos übertrieben gewesen. Dr. Lüchinger gibt denn auch in seinem Bericht im ersten Abschnitt Seite 22 nicht mehr als eine allgemeine korrekte theoretische Schilderung von Bergschlägen, die aber mit der Realität am Gotthard nichts zu tun hat und nach den Erfahrungen des Unterzeichneten nicht zutrifft. Was sich effektiv abspielte, war ein gewisses Ablösen von Platten und Aufblättern des Granites, das jedoch in den allerseltensten Fällen spontan vor sich ging, sondern sich hauptsächlich langsam entwickelte. Es geht dies auch schon daraus hervor, dass die 492 m lange Strecke auf 309 m in Klasse I und auf 183 m in Klasse II aufgefahren werden konnte, d.h. eine Sicherung gegen das Phänomen im Vortriebsbereich erwies sich nicht als notwendig. Diese entwickelte sich so langsam, dass das Anbringen zusätzlicher Anker hinter dem Vortriebsbereich ausreichte.

Die Autoren der Prognosen hatten dementsprechend anhand der Informationen aus dem Bahntunnel keine Veranlassung von eigentlichen Bergschlagphänomenen zu sprechen. Hierzu war ja auch die Ueberlagerung, die in der Aaregranitstrecke wenige hundert Meter nie überschreitet, zu gering. Die Ablösungen zwischen Tm 174 – 666 sind denn zweifellos auch weniger auf Ueberlagerungsdrücke zurückzuführen als auf erhöhte Spannungen im Felskörper, die aus der Durchtalung der Schöllenen in Verbindung mit der Ausweitung des Tals in Richtung Riental, d.h. der durch die Erosion ausgearbeiteten Topographie, resultieren. Eine Prognose dieser Erscheinungen muss als unmöglich bewertet werden. Es ist somit sicher falsch, wenn heute behauptet wird, die Autoren hätten Bergschläge nicht beachtet, denn es traten effektiv gar keine auf. Von der AGN wurden zudem die alten Informationen zweifellos zu Unrecht im für sie günstigen Sinne umgedeutet.

VI KALOTTENVORTRIEB

A Bericht Dr. Lüchinger

Unter den Titeln:

- 3.4"Der unerwartete Felsniederbruch vom 21.3.1972 bei Tm 1995,5", Seite 36,
- 3.5'Der unerwartete Felsniederbruch vom 12.9.1972 bei Tm 2312'', Seite 39,
- 3.6"Der einverständliche Uebergang auf Kalottenvortrieb", Seite 40,

wiederholt Dr. Lüchinger die Begründung des Teilausbruches der AGN, die er auf geologisch bedingte Sicherheitsmomente zurückführen will. Dabei wird auf Seite 42, 2. Abschnitt, nochmals darauf hingewiesen, dass bei der entsprechenden Berücksichtigung der Bahntunnel-Aufzeichnungen die von der AGN begegnenden Schwierigkeiten hätten vorausgesehen werden können.

B Antwort

Eine geologische Begründung des Teilausbruches im Aaregranit muss vom Unterzeichneten vollumfänglich abgelehnt werden:

- 1. Der Teilausbruch wird mit zwei Ereignissen motiviert, die als ausserordentliche Zufälle bewertet werden müssen und demnach nicht dem allgemeinen geotechnischen Verhalten des Aaregranites entsprechen:
 - Unfall bei Tm 1990,5

Beim ersten Unfall löste sich 6 – 19 m – d.h. 2 bis 3 Abschläge – hinter (!) der Brust eine grössere Felsmasse zwischen einem schie-

ferungsparallelen und damit schiefwinklig zum Tunnel streichenden verschieferten Lamprophyr und einem im Aaregranit äusserst seltenen südwärts einfallenden Kluftsystem. Ein entsprechendes Kluftsystem wurde z.B. in den Kluftaufnahmen in den Stollen des KW Göschenen, beim Staudamm Göscheneralp, in der Zentrale Göschenen, dem Stollen des KW Wassen und im Steinbruch Güetlinirgends angetroffen. Es handelte sich somit um eine ausgesprochene Einzelkluft.

Durch den Tunnelausbruch verlor die Felsmasse zwischen dem Lamprophyr und der südfallenden Klüftung ihre normale Abstützung und stürzte mehrere Stunden nach der Durchörterung und bereits erfolgter letzter Schutterung nieder.

Als Ursache für den Niederbruch sind zweifellos die ungünstigen Verschneidungsverhältnisse zwischen dem Ausbruch und den Schwächezonen im Felskörper zu betrachten. Diese müssen jedoch aufgrund der Seltenheit des Kluftsystems im Aaregranit als aussergewöhnliches Ereignis betrachtet werden. Da ferner der Ausbruch vollständig aus der Kalotte erfolgte, ist er als reines Kalottenphänomen zu bewerten. Er wäre folglich zweifellos auch im Falle des später durchgeführten Teilausbruches aufgetreten.

Der Niederbruch, der zum 1. Unfall führte, muss somit im Aaregranit als Zufälligkeit bewertet werden, die nicht dem allgemeinen geotechnischen Verhalten dieser Felsmasse gleichgesetzt werden kann, was nicht zuletzt auch durch die bereits ausgebrochene Granitstrecke bebestätigt wurde.

- Unfall bei Tm 2309

Der 2. Unfall ereignete sich in einer Felspartie, in der der Tunnel einen durch zirkulierende Bergwässer desaggregierten Granit anfuhr. Längs einer flachen Zerrkluft löste sich ein Felspaket im Be-

reich des Ueberganges zwischen der Kalotte und der Brust, stürzte nieder und erdrückte einen Arbeiter, der zufälligerweise an dieser Stelle mit Sicherungsarbeiten beschäftigt war, indem er das Auflager für den nächsten zu stellenden Stahlbogen vorbereitete. Auch an dieser Stelle erfolgte somit der Niederbruch längere Zeit nach dem Auffahren im Laufe der Sicherungsarbeiten. Da offensichtlich die Absicht bestand, weitere Stahlbogen zu stellen, muss der Fels als relativ ungünstig beurteilt worden sein. Die vorhandene Standzeit wurde jedoch von den örtlichen Organen falsch eingeschätzt, so insbesondere die Auswirkungen der im späteren Ablösungsbereich vorhandenen Zerrkluft.

Bei der an der Unfallstelle vorhandenen Ueberlagerung von mehreren hundert Metern müssen im Aaregranit desaggregierte Granitpartien als ausserordentlich seltene Phänomene bewertet werden.
Sie sind so ausgesprochen beschränkt, dass sie beispielsweise
nicht einmal im nahe vorbeiziehenden Sicherheitsstollen auftraten.
Dies obwohl die Erscheinung im Tunnel hauptsächlich auf der linken, d.h. dem Sicherheitsstollen zugewandten Seite auftrat. Ebenso sind dem Unterzeichneten desaggregierte Granitpartien aus folgenden Stollen nicht bekannt:

KW Lötschen
Lötschberg-Tunnel
Stollen KW Massa-Mörel
KW Oberhasli
KW Andermatt-Göschenen
KW Göschenen
KW Wassen
KW Amsteg I
Gotthardtunnel

Einzig im Grimselstollen der Transitgasleitung wurde im Jahre 1973,

d.h. nach den Ereignissen im Gotthard-Strassentunnel, ein ähnliches Vorkommen angefahren. Ferner wurde desaggregierter Granit in jüngerer Zeit auch im Furka-Basistunnel festgestellt.

Da der Niederbruch aus dem Bereich des Ueberganges Brust - First erfolgte, wäre zweifellos auch bei Teilausbruch aufgetreten. Auch hier kann der Unfall somit nicht als Motivation für den Teilausbruch verwendet werden, insbesondere wenn die ausserordentliche Seltenheit der geologischen Ursache des Niederbruches in Betracht gezogen wird.

2. Eine geologische Begründung ist ferner anhand der eingebrachten Sicherungsmassnahmen nicht realistisch. Die Sicherungsmassnahmen im Kalottenvortrieb bewegten sich durchwegs in der Klasse II. Für die Ausbruchsklasse V, der die AGN den Kalottenvortrieb zuordnen möchte, fehlt der Einbau von Stahlbogen unmittelbar nach jedem Abschlag. Es geht dies rein schon aus der Logik der Reihenfolge der Ausbruchsklassen hervor.

Die Zahl der im Aaregranit noch zu querenden Störungen lieferte ebenfalls keine schlüssige Begründung, denn zwischen Tm 162 (= Portalzone) und TM 1968 (= Beginn erster Einbau nach dem 1. Unfall) wurde mit den Ausbruchsklassen I (88,2 %) und Klasse II (11,8 %) insgesamt 46 Lamprophyrgänge und 42 Ruschelzonen, d.h. total 88 kritische Stellen (= eine Störung alle 20 m!) gequert, ohne dass sich spezielle Vorkommnisse eingestellt hätten. (In Klammer sei nur bemerkt, dass in diesem Abschnitt die Prognose eindeutig pessimistischer war als der Befund, denn es liegen – entgegen der Prognose – keine Klasse III und IV vor(!).)

3. Die AGN kann nicht behaupten, in den Ausschreibungsunterlagen seien keine Hinweise auf mögliche Schwierigkeiten im Aaregranit vorhanden.

Die 2 % Klasse IV, die in der Prognose für diese Gesteinsserie enthalten sind, hätten bei richtiger Interpretation den Unternehmer zweifellos dahin informiert, dass auch in diesem an und für sich bautechnisch günstigen Gestein mit vereinzelten schlechteren Zonen und damit mit lokalen Stahleinbauten gerechnet werden musste. Auf die total 3058 m Aaregranit macht dies immerhin eine Gesamtlänge der prognostizierten Einbauten von 61 m aus.

Die im Bericht Nr. 305f über den 1. Unfall enthaltenen Tabelle wurde offensichtlich von der Unternehmung falsch interpretiert. Mit dieser sollte einzig darauf hingewiesen werden, an welchen Stellen eine erhöhte Aufmerksamkeit hinsichtlich der Durchtrennung des Felskörpers geboten ist. Mit Hilfe der Tabelle sollte zudem der günstige Umstand ausgenützt werden, dass die Ruschelzonen und verschieferten Lamprophyre den Tunnel normalerweise unter einem Winkel von ca. 45° queren. Es ergab sich daraus die Möglichkeit, mittels genauer Beobachtungen des östlichen Paramentes beim weiteren Vortrieb im vollen Profil die zu erwartenden Verhältnisse, so insbesondere die Durchtrennungsverhältnisse des Felskörpers abzuschätzen. In Anbetracht der Schwierigkeiten, die Aufschlüsse aus dem Sicherheitsstollen direkt auf den Tunnel zu übertragen, war dementsprechend eine dauernde Beurteilung des östlichen Paramentes unerlässlich. Mit der Tabelle sollte nur darauf hingewiesen werden, an welchen Stellen mit einiger Sicherheit eine erhöhte Aufmerksamkeit angebracht ist. Dies zweifellos auch im Sinne der Weisung der Oberbauleitung, die besagte, dass beim geringsten Verdacht auf kritische Gebirgsverhältnisse eingebaut werden müsse.

Ergänzend ist hier noch anzuführen, dass es sich bei den Störungen in der Regel um einige cm bis dm mächtige Ruschelzonen oder aber um verschieferte Lamprophyre von wenigen dm Dicke handelt. Die schieferungsparallele Anordnung hatte jedoch zur Folge, dass diese Störungen den Tunnel ebenfalls unter 45° querten, d.h. das schmale Störungen den Störungen

rungsband machte sich im Tunnel auf rund 10 - 15 m Länge bemerkbar.

- 4. Der vollständige Aufschluss des Sicherheitsstollens hat zudem bereits im Zeitpunkte des Entschlusses, auf Kalottenvortrieb umzustellen, den Hinweis dafür geliefert, dass in Vortriebsrichtung keine wesentlichen Verschlechterungen des Aaregranites im Haupttunnel zu erwarten sind. Dies auch, wenn die Schwierigkeiten der Extrapolation vom kleinen Durchmesser des Sicherheitsstollens auf den grossen Strassentunnel mitberücksichtigt werden.
- 5. Als befremdend muss zudem erscheinen, dass im Zuge der Entschlussfassung, auf Kalottenvortrieb umzustellen, der zuständige Geologe nie
 konsultiert wurde. Rückblickend kann heute festgestellt werden, dass
 der Befund die Prognose des Geologen, dass die beiden Unfälle auf
 ausserordentliche Verhältnisse zurückzuführen seien, vollständig bestätigt hat. In der verbleibenden, im Teilausbruch aufgefahrenen Aaregranitstrecke traten nämlich keine entsprechenden Phänomene auf. Das
 Fehlen des Auftretens kann wie oben erwähnt jedoch nicht auf die
 felsstatischen Vorteile des Teilausbruches zurückgeführt werden. Sie
 basieren auf der Einmaligkeit der geologischen Verhältnisse im Bereich der beiden Unfallstellen.

VII DIE "UNVORHERGESEHENEN" GEOTECHNISCHEN SCHWIERIGKEITEN IM "MESOZOIKUM"

A Bericht Dr. Lüchinger

Unter dem Titel 3.8 "Die Durchörterung der Urserenzone (Mesozoikum)", Seite 53, und Pt. 2.8 "Die Mesozoikumsstrecke der Urserenzone" der rechtlichen Erwägungen, Seite 76, wird von Dr. Lüchinger behauptet, im Bereich der Urserenzone sei man auf unerwartete geotechnische Schwierigkeiten gestossen.

B Antwort

Eine der wesentlichen Begründungen für den Vortrieb des Sicherheitsstollens war, dass dieser während den Bauarbeiten in erster Linie die
Funktion eines Sondierstollens übernehmen kann. Sein Vortrieb wurde
nicht zuletzt denn auch mit diesem sich für den Haupttunnel ergebenden
Vorteil motiviert. Die im Stollen gefundenen Aufschlüsse und Erkenntnisse konnten für den künftigen Tunnelvortrieb unter Berücksichtigung
des wesentlich grösseren Durchmessers dementsprechend auch sinnvoll
ausgewertet werden.

In diesem Sinne wurden die drei im Sicherheitsstollen gewisse Schwierigkeiten bereitenden Strecken von Sm 4200 - 4230, Sm 4315 - 4330 und Sm 4390 - 4415 für den Tunnelvortrieb zu einem einheitlichen Vortriebsbereich zusammengefasst. Dies obwohl zwischen den schlechten Abschnitten durchaus wieder bessere Verhältnisse vorgefunden wurden. In Verbindung mit einer Anlaufstrecke von rund 50 m wurde deshalb der Grenzbereich Mesozoikum / Permokarbon zu einem eigentlichen Spezialvortrieb nach der Deutschen Baumethode zusammengefasst, der im allge-

meinen als "Mesozoikum" bezeichnet wird.

Diese Begründung zeigt, dass es zweifellos falsch ist, wenn die 300 m Mesozoikumstrecke (Tm 4135 – 4435) gesamthaft als schwierige Strecke bezeichnet werden. In Wirklichkeit handelt es sich um eine sinnvolle Zusammenfassung von drei wesentlich kürzeren ungünstigen Abschnitten.

Mit diesem Vorgehen wurde erreicht, dass mehrere Umstellungen der Vortriebsmethode vermieden werden konnten, die der Unternehmung durchwegs grössere Schwierigkeiten bereiten und mit denen grössere Zeitverluste verbunden sind. Mit der Zusammenfassung in einen Deutschen Vortrieb wurde jedoch vom System der Ausbruchsklassen nicht abgewichen, entspricht doch die Deutsche Methode einer der Vortriebsmöglichkeiten der Klasse VI. Dieselbe Methode wurde ja auch in der Portalzone angewandt und hier ebenfalls als Klasse VI taxiert.

Im Ausschreibungsdokument Nr. 60004 A: Geologische Profile längs des Tunnels und der Schächte 1: 10'000 ist für die Serien Jura und Permokarbon folgende Verteilung der Ausbruchsklassen signalisiert:

| Ausbruchsklasse | T- | - |
|-----------------|------|------|
| Ausbruchsklasse | - 11 | - |
| Ausbruchsklasse | 1.11 | 25 % |
| Ausbruchsklasse | IV | 30 % |
| Ausbruchsklasse | V | 35 % |
| Ausbruchsklasse | VI | 10 % |

Es heisst dies somit, dass auf 75 % der Strecken (Klassen IV - VI) und insbesondere auf 10 % mit aussergewöhnlichen Schwierigkeiten (Klasse VI) gerechnet wurde. Diesen erwarteten Schwierigkeiten wurde denn auch mit der Aufteilung des Tunnels in die beiden Lose Rechnung getragen, indem ursprünglich das Los Nord nur eine Länge von 6807 m, das Los Süd im Gegensatz dazu von 9515 m aufwies. Dies nicht zuletzt, weil mit ent-

sprechenden Verzögerungen in den geotechnisch schwierigen Abschnitten im Grenzbereich Mesozoikum / Permokarbon gerechnet wurde.

In Anbetracht dieser Tatsachen mutet es wirklich befremdend an, wenn Dr. Lüchinger heute noch zu behaupten wagt, die Schwierigkeiten in diesem Tunnelabschnitt seien unerwartet gewesen. Sicher ist es auch nicht richtig, wenn von Seiten der Unternehmung die Zusammenfassung der drei kurzen schwierigen Strecken zu einem Spezialvortrieb, der nur ihr zugute kam, heute in Anbetracht der Länge der Strecke als Begründung für eine Abweichung von der Prognose und einen direkten Hinweis auf nicht erwartete Schwierigkeiten anführt. Die effektiv vorliegenden schwierigen Abschnittlängen entsprechen genau der in der Prognose angegebenen Länge.

Hinzu kommt noch, dass die Behauptung der Unternehmung auch nicht stimmt, in der Zone seien aussergewöhnliche Drucke aufgetreten, wies doch die Auskleidung des Sicherheitsstollens praktisch keine Schäden auf und ergaben die nachträglich durchgeführten Druckmessungen keine übermässigen Beanspruchungen der Auskleidung.

VIII ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend zeigen die vorliegenden Kommentare zu einigen wenigen Behauptungen im Gutachten Dr. Lüchinger über die Geologie und Geotechnik des Gotthard-Strassentunnels, dass diese weit von der Realität entfernt und als eindeutig nicht der Wirklichkeit entsprechend zu bewerten sind.

Die Ausführungen dieser Stellungnahme beziehen sich auf einige wenige – allerdings z.T. wesentliche – Aeusserungen des Gutachtens Dr. Lüchinger. Da bei keinem der Punkte die Interpretation des Rechtsberaters der AGN akzeptiert werden kann, wird der Wert der Rechtsschrift ausgesprochen stark relativiert und diese damit zu einem eigentlichen, ausserordentlich einseitigen Parteiengutachten gestempelt, das zu einer objektiven Wahrheitsfindung kaum wesentliches beizutragen vermag.

Uerikon, 30. September 1980

7 11 Schmids

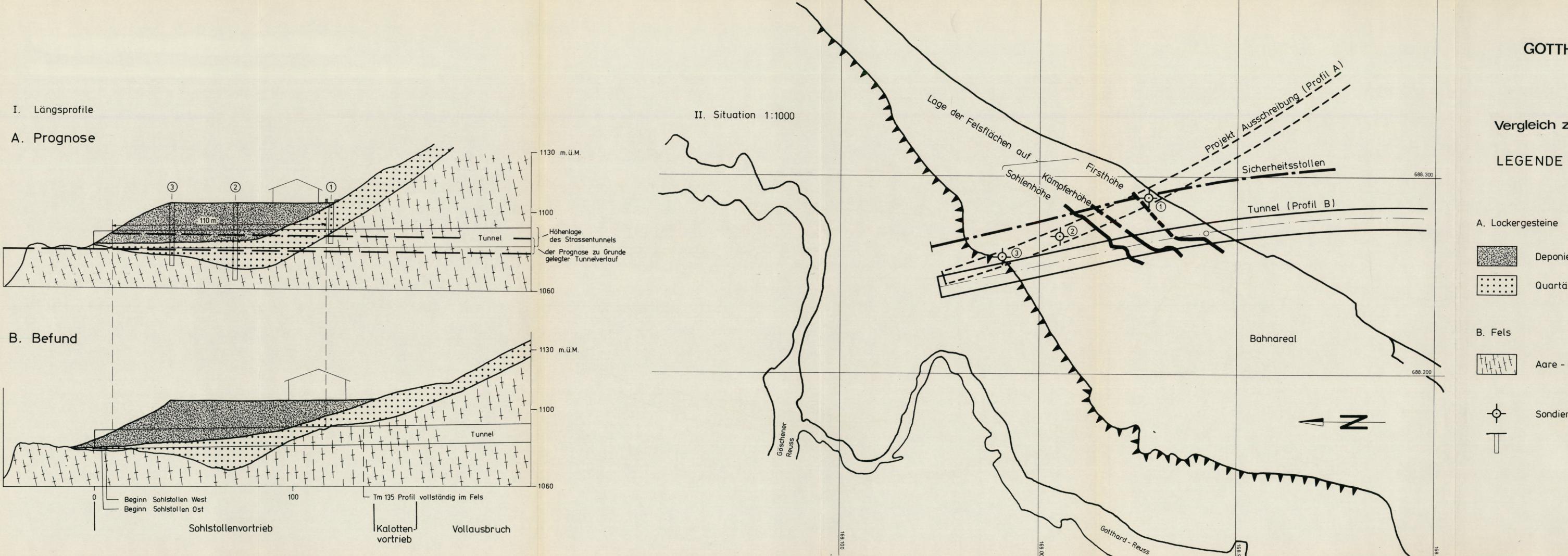
Gutachten zu Handen der STUDIENGRUPPE GOTTHARD-TUNNEL

| 215 а | Generelle geologische Beurteilung der Tunnelvarianten Göschenen Airolo und Andermatt – Motto Bartola 3. Februar 1961, 21 Seiten, 7 Beilagen |
|-------|---|
| 215 Ь | Lawinenkarten des Gotthardpasses (abgeschlossen im Sommer 1961) 1 = Nordteil, 2 = Südteil, 3 = Airolo-Valle-Madrano-Piotta 8. August 1961 |
| 215 с | Sedimentzone Airolo-Valle-Madrano 12. September 1961, 5 Seiten, 1 Beilage |
| 215 d | Scheiteltunnel (Text deutsch und italienisch) 12. Mai 1962, 3 Seiten, 2 Beilagen |
| 215 е | Wintersichere Strassenverbindung durch den Gotthard Hospental - Bedrina/Airolo (Text deutsch und italienisch) 12. Mai 1962, 7 Seiten, 1 Beilage, 1 Tabelle eingeheftet |
| 215 f | Göschenen - Airolo / Zweiter Bahntunnel mit Normalquerschnitt (Text deutsch und italienisch) 12. Mai 1962, 6 Seiten, 1 Beilage, 1 Tabelle eingeheftet |
| 215 g | Wintersichere Strassenverbindung durch den Gotthard Göschenen – Airolo Strassentunnel (Text deutsch und italienisch) 12. Mai 1962, 7 Seiten, 1 Beilage, 1 Tabelle eingeheftet |
| 215 h | Wintersichere Strassenverbindung durch den Gotthard Göschenen - Airolo / Zweiter Bahntunnel mit erweitertem Querschnitt (Text deutsch und italienisch) 12. Mai 1962, 7 Seiten, 1 Beilage, 1 Tabelle eingeheftet |
| 215 i | Umbau des bestehenden Bahntunnels Göschenen – Airolo (Text deutsch und italienisch) 3 Seiten, 2 Skizzen eingeheftet |
| 215 k | Schnee- und Lawinenbeobachtungen am Gotthard Lawinenbericht 1961/62 10. August 1962, 28 Seiten, 9 Beilagen |

- 215 | Geologisches Profil längs der Strasse Göschenen Hospental 1: 10'000 mit geotechnischen Angaben 23. Juli 1962
- 215 m Schnee- und Lawinenbeobachtungen am Gotthard Lawinenbericht 1962/63 4. September 1963, 21 Seiten, 7 Beilagen
- 216 a Basistunnel Amsteg Silenen / Giornico Vorläufiges geologisches Gutachten von Prof. Dr. E. Dal Vesco und Dr. R.U. Winterhalter 31. Juli 1962, 32 Seiten, Literaturverzeichnis 19 Seiten, 3 Beilagen eingeheftet, 8 Beilagen
- 216 b Beantwortung des Fragebogens Brief an Elektro-Watt 12. April 1962, 3 Seiten, 2 Profile

Gutachten zu Handen der BAUKOMMISSION GOTTHARD-TUNNEL

| 271 a | Gesteinsklassifikation |
|-------|--|
| 271 b | Geologische Bemerkungen zu den Schachtmündungen des Projektes der Ingenieurgemeinschaft Dr. Lombardi + Gellera, Locarno / Elektro-Watt AG, Zürich 9. Oktober 1967, 8 Seiten, 1 Anhang, 2 Beilagen |
| 271 с | Geologische Bemerkungen zu den Schachtmündungen des Projektes der Ingenieurgemeinschaft Ingenieurbüro Maggia Kraftwerke / Motor-Columbus AG, Schacht Hospental 27. Oktober 1967, 5 Seiten, 1 Beilage |
| 271 d | Sondierungen Nordportal 8. November 1967, 9 Seiten, 5 Beilagen |
| 271 e | Geologische Bemerkungen zu den Schachtmündungen des Projektes der Ingenieurgemeinschaft Ingenieurbüro Maggia Kraftwerke / Motor-Columbus AG, Schacht Hospental rechts der Reuss 17. November 1967, 7 Seiten, 2 Beilagen |
| 271 f | Geologische Bemerkungen zu den Schachtmündungen des Projektes der Ingenieurgemeinschaft Dr. Lombardi + Gellera, Locarno / Elektro-Watt AG, Zürich, Schacht Guspisbach 5. Dezember 1967, 3 Seiten, 1 Beilage |
| 271 g | Lawinenverhältnisse an den Baustellen des Gotthard-Strassentunnels und deren Zufahrten 10. Mai 1968, 18 Seiten, 12 Beilagen |
| 271 h | Quellenkarte 1: 10'000 (Bauamt Kanton Uri!) November 1968 |



GOTTHARD-STRASSENTUNNEL LOS NORD

Portalzone

Vergleich zwischen Prognose und Befund

Deponie (Bahntunnel und jüngere Deponien)



Quartär (Gehängeschutt, Moräne, Bachablagerungen)



Aare - Granit, gneisig



Sondierbohrungen, Situation

DR.T.R. SCHNEIDER
Beratender Geologe
Rütihofstrasse '53 8713 Uerikon / ZH