

1. Diskussionsabend der Geologisch-Mineralogischen Arbeitsgruppe
am 9. Februar 1956.

Das Seilbahnprojekt und die Wasserversorgung
aus dem Untersberg.

Von Gustave Abel,
Obmann des Landesvereines für Höhlenkunde in Salzburg.

Geologisch betrachtet besteht am Untersberg die aufgelagerte Kalkscholle durchwegs aus Dachsteinkalk, bis auf einige darüberliegende geringe Plassen- und Tithonkalke. Der darunterliegende Dachsteindolomit ist ebenfalls zerklüftet, widersteht zwar der Korrosion, weniger aber der Erosion. Unter diesem Dachsteindolomit befindet sich als Unterlage erst die Raiblerschichte und darunter der Ramsaudolomit, mit dem zutiefst liegenden Werfener-Schiefer.

Durch tektonische Vorgänge ist ein torsionsartiges Netz von Bruch- und Klufflinien entstanden. Dies trifft hier für die Gesamthochfläche einschl. des nordwestnord-fallenden Abhanges bis zur Begrenzungslinie Wolfschwang-Veitlbruch zu. Die verkarsteten Kalkauflagen nehmen die Niederschläge auf und von hier gelangen diese also bis zu den undurchlässigen Schichten der Raibler, Ramsaudolomite und Werfener Schiefer, die ja NWN fallen. Daher finden alle Niederschläge auf der Hochfläche den Weg bis zu der undurchlässigen Unterlage.

Die Hauptentwässerung dieser Kalkhochfläche erfolgt fast ausschliesslich in die Fürstenbrunnerquelle. Eine Berechnung nach E. Seefeldner, auf Grund landeshydrografischer Unterlagen, ergibt, dass $\frac{2}{3}$ der Hochfläche des Untersberges das Einzugsgebiet der Fürstenbrunnerquelle bilden. Wichtig ist, wie die Durchlässigkeit der Dachsteinkalk- und Dolomitunterlage ist, die eine Stärke von 200 - 300 m aufweist. Auf der Gesamthochfläche haben wir kein aktives Gerinne, ebenso auch kein periodisches. Die 11 spärlichen Quellen versickern oben bereits nach wenigen Metern. In all den unzähligen Dolinen und Kesseln hält sich selbst bei grössten Niederschlägen kein Wasser. Auch solche mit tertiären Tonböden und Humusbedeckung halten kein Wasser.

Diese zur Filtration notwendigen Böden haben selten mehr als 20 - 30 cm Stärke, wobei die Unterlage schon aus Verwitterungsschutt besteht und am blanken Fels aufliegt.

Ein Probeaushub beim Zeppezauerhaus zeigt folgendes Profil:

Rasen 2 cm, Humus 2,2 cm, Braunerde 2,5 cm, Raseneisen 2 cm, Rot-
erde 1,5 cm, Gelberde 4,5 cm, Verwitterungsschutt 5,5 cm. Dann
Dachsteinkalk anstehend. Dies ist aber ein alter Boden, d.h. ein
schon vor der Eiszeit bestehender.

Dort, wo jedoch zur Eiszeit durch den Lokalgletscher die Böden ab-
getragen wurden, hat sich nur eine Humusdecke gebildet, mit gerin-
ger Verwitterungsschichte des Kalkes, die das Wasser nicht lange
hält. Dies sind die sogenannten neuen Böden, welche die alten fläch-
enmässig überwiegen. Ein Teil des Plateaus ist ausserdem Kahlfläche,
die also gar keine Vorfiltration hat. Sehr nachteilig war auch die
Abholzung in der Umgebung der Klingeralm (Krainerhütte) zur Lat-
schenölgewinnung. Auch wurde ein dort befindlicher Waldbestand
damals vollständig geschlägert. Klimatischer Rückgang im letzten
Zeitabschnitt wirkt sich ebenfalls ungünstig für die Entwicklung
der Vegetation aus und ergibt eine schwächere Bodenbildung. Ebenso
ist dem Abschneiden von Latschen Einhalt zu gebieten, da ansonsten
besonders an den Hängen den Grundlawinen der Weg frei gemacht wird
und der Boden bis zum Fels entblösst wird. Nicht unbeachtet möge
die Schlägerung im Bereiche des Weinsteiges bleiben.

Es wurde bereits vom Salzburger Hochthron über die Abfaltergrube
zur Schweigmühlalpe eine Schiabfahrt geschaffen, wobei breite
Streifen von Latschen abgeholzt wurden. Da aber diese Schifährte
nur für gute Fahrer geeignet ist, plant man beim Bau einer Personen-
seilbahn für die minderen Fahrer noch mehr Rodungen vorzunehmen und
denkt dabei auch an Felssprengungen bei Hindernissen. Also werden
beide Vorhaben zur Vergrösserung der Karstfläche beitragen.

Ein Pluspunkt ist hier der Rückgang der Almwirtschaft. Untere, und
obere Rosittenalm, Firmianalm, obere Mooswirtsalm und Schweigmühl-
alm werden nicht mehr verwendet. Die übrigen Almen wie Klingeralm,
Vier- und Zehnkaser, sind nicht mehr in vollem Umfang bewirtschaf-
tet. Zunahme der Legerflora, Wegfall des Düngers sind die Vorteile.

Wie steht es mit der Durchlässigkeit des Kalkstockes selbst?
Die gesamte Oberfläche ist ausserordentlich verkarstet, wobei die
zahllosen Dolinen verdeckte Schachtfortsetzungen haben. Von den
offenen sind nur eine kleine Anzahl untersucht worden. Bisher wur-
den mehr als 108 Höhlen und Schächte erforscht und zwar vorwiegend
im salzburgischen Anteil des Untersberges; wogegen eine eingehende
Untersuchung des bayrischen Teiles zum grossen Teil noch aussteht.
Viele dieser Höhlenbildungen des ganzen Untersberges kommen gar
nicht zu Tag und bleiben wohl für immer unzugänglich. Die erkunde-
ten Höhlen zeigen aber an, dass sie keine Flutniveaus mehr bilden,
da diese längst aus der Vorflut des Tertiär herausgehoben wurden
und die alten Horizontalstrecken darin mit Schächten durchsetzt
sind. Also findet keine horizontale Wasserführung statt, die eine
Sedimentierung ermöglichen könnte oder gar eine Filtrierung. Als

Beispiel sei die grosse Eiskellerhöhle angeführt. Auf 1 km Länge findet sich kein flaches Gerinne und sämtliche von oben eindringende Wässer werden durch tiefe Schächte, die erst bis 60 m untersucht sind, in die Tiefe geführt. Auf eine andere Beobachtung sei auch hingewiesen: bei der Vermessung der Eishöhle südlich der Klingeralm ereignete sich ein Wolkenbruch. Die Niederschläge hatten in kürzester Zeit die 50 m starke Überdeckung durchdrungen und in fingerdicken Strahlen dräng das Wasser herein. Dadurch konnte man feststellen, dass der Kalk hier nicht durch Kapillaren entwässert, was eine Filtrierung begünstigen würde, sondern im Gegenteil über Gerinne verfügt. Weiters war damals der erste Gedanke der an eine vorübergehende Überflutung des Höhlenraumes. Trotz der grossen Wassermengen kam es jedoch zu keiner Rückstauung in der 400 m horizontal verlaufenden Höhle, denn hier setzten grosse Schächte an (30 - 100 m gelotet), die noch schneller entwässerten. Ebenso finden wir in allen anderen Höhlen des Untersberges nirgends eine solche mit horizontaler Wasserführung, die ja ein Absetzen der Schwebestoffe begünstigen würde.

Von weiteren selbständigen Schächten liegen ebenfalls Beobachtungen vor, die zeigen, dass einlaufende Niederschläge sofort in grössere Tiefen gelangen. Einige seien hier genannt:

Höllenschlund 60 m, Karlsohr 33 m, Doppelschachthöhle 41 m, Schacht im oberen Brunntal 50 m ohne Grund, Orgelpfeifenschacht 30 m ohne Grund, Schacht beim Zeppezauerhaus 65 m, Schacht bei der Mittagsscharte 38 m, Kälbschlund 62 m, Windlöcher 60 m, Schafloch 55 m, Dreierdoline 40 m sondiert ohne Grund, Gramsamer-schacht 54 m, Grund: Wasserlauf, Ochsen-schacht 21 m ohne Grund, Sigis-schacht 25 m, ohne Grund, sehr tief, Ottoschacht 18 m, Sulzenkarhöhle 78 m, Hochgrabenhöhle Schacht mit Wasserlauf 25 m ohne Grund, Mitterbergschacht 25 m, dann Falldauer 10 Sekunden, Windschacht 62 m, Eishöhle der Saligen mit Schacht 70 m ohne Grund, 2 tiefe Schächte gelotet ohne Grund, Schwarzklufthöhle 50 m, Schneewindhöhle 40 m ohne Grund, Kreuzklufthöhle 49 m. Salzburger Schacht bis zu 205 m erforscht, ohne Grund mit Wasserlauf.

Grosser und kleiner Schneeschacht 60 m, Grüntalschachthöhle 32 m, Reifenschacht 16 m, Schachtelschacht 21 m, Eisschacht 25 m, Schwarzer Schacht 13 m, ohne Grund, Schrägschacht 25 m ohne Grund, Wolfsschacht 12 m, "15 m"-Schacht, Mückenbründlschacht 15 m, Reichenhaller-schacht 100 m, Eisenbahnerschacht ca 80 m, KB Schacht 25 m, Dürfeldschacht 15 m, ohne Grund.

Diese Aufstellung ist nur ein Bruchteil der vorhandenen Schächte, welche erkundet wurden. Die Schächte führen die Wässer ausserordentlich schnell in die Tiefe. Angetroffene Böden in Schächten, mitunter aus losem Blockwerk gebildet, stellen nur das vermeintliche Ende dar und bei Niederschlägen versickert das Wasser ohne auch nur einen Tümpel zu bilden. Einzelne Schächte konnten hinder-nislos von 100 - 200 m verfolgt werden. Greifen wir da ein Beispiel

heraus, den Salzburger Schacht. Das hier einziehende Wasser wird direkt im freien Fall 200 m in die Tiefe gebracht. Somit ist der Dachsteinkalk durchfahren. Die am Grunde befindlichen wasserführenden Canons fluten das Wasser bereits im Dolomit rasch weiter, denn die Korrosion ist hier ausgeschaltet. Das stark zerklüftete Dolomitpaket wird daher auch ebenso rasch passiert. Von hier sind es aber kaum 2000 m bis zur Quelle von Fürstenbrunn. Das Kluftnetz ist sehr verzweigt und bildet einen Sammelkörper. Das System ist am Ende des Tertiär entstanden und in präglazialer Zeit suchten die Wässer durch das zerrüttete System einen Auslauf, der über der heutigen Talsohle liegt. Ein Teil des Kluftnetzes liegt aber unter dem Austrittsniveau und so entwickelte sich hier eine Überfallsquelle, wie z.B. auch der Gollinger Wasserfall, Schwarzbach (Wacht), Wienerfall, Taxachfall, Trickfall, Brunneckerhöhle, Torrener Bärenhöhle, Torrenerfall, Schwarze Torren, Eisgrabenhöhle und Lamprechtsofen. Erst in den syphonartigen Abschnitten ist ein Absetzen von Sedimenten und Schwebestoffen möglich. Strömungsgeschwindigkeit und kleine Profile beeinträchtigen jedoch dieses wieder. Die Durchflutung geht bekanntlich in kurzer Zeit vor sich, denn schon ein Niederschlag bewirkt bereits nach vier Stunden ein Steigen der normalen Fördermenge des Wassers. Als weiterer Beweis gilt die geringe Härte (deutsche Härtegrade) des Wassers der Fürstenbrunnerquelle.

Es ist daher klar, dass mit zunehmender Aktivität die Reinheit zurückgeht. Insbesondere ist daher folgendes in Betracht zu ziehen:

Am Ende einer Skisaison bleiben auf der Hochfläche reichlich Abfälle zurück. Setzt dann die Schneeschmelze ein, besonders noch an Föhntagen, so werden in kurzer Zeit die grossen Schneemassen rasch abschmelzen und der gesamte Unrat von vier Monaten auf einmal der Quelle zugeführt. Wir haben also im Untersberg keine günstige Filtration, da die Wässer nicht durchsickern, sondern durchfliessen. Nur der hier geologisch begünstigte Wassergrundhorizont führt zu einer knapp ausreichenden Filtrierung.

Wenn bisher das Wasser der Fürstenbrunnerhöhle verhältnismässig bakteriologisch rein war, so liegt es daran, dass die Zahl der Besucher des Berges noch in günstigen Grenzen lag. Ein Ansteigen der Besucherzahl wird ein Steigen der Bakterienzahl bewirken.

Wiederholt kam es auch zu Planungen von Personenseilbahnen, als diese modern wurden. Ein neuerliches Projekt sieht eine solche von St. Leonhard ausgehend über den Kienberg auf den Salzburger Hochthron vor. Diese Bahn würde eine bedeutende Vermehrung von Besuchern mit sich bringen; allerdings wird sich im Sommer der Grossteil im Bereich des Gipfels aufhalten und dann wieder zu Tal fahren. Es werden jedoch dann die Wege über Mittagsscharte zur "Toni-Lenz"-Hütte, Stöhrhaus oder Schwaigmühl, weiters über

Abfaltergrube - Muckenbründl, sowie Gelereck - Zepperzauerhaus von den übrigen Besuchern stärker denn je benützt werden.

Nicht anders liegen die Verhältnisse im Winter zur Zeit der Skisaison. Die "planierte" Piste wird nur zu bald bei dem Massenbesuch zur Eisbahn werden. Zwangsläufig werden die Skifahrer, besonders die ungeübten, ausserhalb der Piste eine Abfahrt suchen. Neben den Pistenjägern wird es noch mehr Tourenfahrer geben, die Abseits des Massenstromes die schöne Abfahrt über den Mitterberg zur Klingeralm wählen. So wird eine noch grössere Streuung über die Hochfläche eintreten.

Wie steht es mit den sanitären Verhältnissen? Es sind doch schon beim Zepperzauerhaus berechnete Bedenken. Die Senkgrube ist zwar betonierte, jedoch wird bei der Räumung alles auf die umliegende Rasenfläche entleert. Nicht anders ist es mit dem Spül- und Schmutzwasser, das in der Nähe der Hütte ausgeschüttet wird. Der Boden ist daher schon übersäuert (siehe Alpensauerampfer). Abfälle werden in eine Doline entleert, die ca 50 m abgestiegen wurde, jedoch war die Fortsetzung mit Schnee verlagert. Hier werden die Verunreinigungen noch schneller in die Tiefe geführt. Die Errichtung eines Abfallhaufens wäre empfehlenswerter.

Für die Personenseilbahn mitsamt einem Hotel auf dem Salzburger Hochthron sind Toiletten mit betonierte Senkgruben vorgesehen. Unter keinen Umständen darf eine Entleerung auf die dürftigen Rasenflächen stattfinden. Eine Ableitung über die Südwände wird von den Anrainern nicht gebilligt werden, ausserdem würde dabei deutsches Staatsgebiet benützt. Es wird also ein Abtransport mit der Seilbahn notwendig sein. Wie sieht dies auf der Abfahrtsstrecke aus? Die Skifahrer sollen auf Grund von Hinweistafeln zur Benützung der Toiletten des Hotels aufgefordert werden, da auf der Abfahrt keine Notdurft verrichtet werden darf. Dazu werden auf der Piste Wachposten aufgestellt. Theoretisch gut, aber die Praxis!

Ferner besteht die Meinung, dass der Bereich Salzburger Hochthron bis zur Abfaltergrube (gr.Eiskeller) auf die Südostseite, also in die bayrischen Untersberggräben, entwässert. Wenn diese Gräben der Königseeache auch ihre Wässer zuführen, fehlen an der oberen Kontaktzone der Raibler die Karstquellen. Erst unterhalb der Raibler treten aus Sickerstellen nur dünne Gerinne ergebende Tropfwässer auf, die sich zu Bächen sammeln. Aus der Ablaufmenge kann auch das Einzugsgebiet auf Grund der Niederschlagshöhe berechnet werden. Es wird auch bemerkt, dass der Dolomit der Untersberggräben der SO-Seite durch Poren entwässert und als Beweis wird eine Feuchtbodenflora angeführt (wie z.B. Orchideen usw). Diese Flora kann nur deshalb gedeihen, weil die unebenen Dolomitböden die Niederschläge nicht in sich aufnehmen, sondern halten, da sie nicht verkarstungsfähig sind ($Mg CO_3!$). Auf diese botanischen Erscheinungen auf Dolomit hat Helmut Gams, Innsbruck, hingewiesen.

Auch die Quelle am Blausand, welche die Toni Lenz-Hütte versorgt, die einzige grössere Quelle, hat zum Einzug einen grossen, schutt-erfüllten Kessel, der unter der Südwand des Salzburger Hochthron liegt. Sollte jedoch ein Teil der Hochfläche hierher entwässern, so besteht auch hier die Gefahr der Verseuchung.

Ein direkter Nachweis der Entwässerungswege wird nicht so leicht sein, da dem Untersberg offene aktive Gerinne auf der Hochfläche fehlen. Zwei Punkte, die gerade in der Abfahrtsstrecke liegen, wären geeignet. Es ist dies der 200 m tiefe Salzburger Schacht im Negerdörfel (Rast- und Sonnenplatz der Skifahrer!) nahe dem Salzburger Hochthron, und der grosse Eiskeller in der Abfaltergrube. Bei beiden sind aktive Gerinne vorhanden, die man mit Farbstoff beschicken kann. Hier wäre Uranin am besten geeignet, das auch bei grösster Verdünnung noch mit UV-Licht nachgewiesen werden kann.

Die Fürstenbrunner-Quelle liefert 50 - 80% des Gesamtbedarfes für die Stadt Salzburg. Eine Stadt mit 100.000 Einwohnern und einem bedeutenden Fremdenverkehr muss alles daran setzen, das Quellgebiet vor jeder Verschlechterung zu schützen.

Gesundheitliche Schäden können für eine so grosse Stadt nicht verantwortet werden und ein einziger Epidemiefall würde schlagartig den Fremdenverkehr unterbinden. Ein Schaden, den der Fremdenverkehr der Seilbahn nicht wettmachen könnte.

Ausserdem wird die chemisch-technische Behandlung in vergrössertem Umfang keineswegs das Wasser verbessern, wenn sie auch die bakteriologische Gefahr teilweise bannet. Ein Beispiel sei genannt, die Gemeinde Wien, welche ihr Schutzgebiet vollkommen sperrt und sogar Schutzhäuser entfernt.

Literatur:

- G.Abel: Der alpine Karst als Wasserspeicher. Gas, Wasser, Wärme, Bd. IV/11, Wien
E.Boegar: Il Timavo, Triest, 1938
A.Bögli: Probleme der Karrenbildung. Geographica Helvetica 1951/3
Ed.Danieck: Trinkwasserversorgung für die Grosstadt. Universum 1950/23
Eb.Fugger: Die Salzburger Ebene und der Untersberg. Jb.d.Geol.R.A.1907
B.Géze: L'origine des eaux souterraines Paris 1947
R.Grassberger: Die Entkeimung des Wassers Wiener Mediz.Wochenschrift, 1927
A.Grund: Karsthydrographie
Fr.Katzer: Karst und Karsthydrographie Sarajewo 1906

- K.Keilhack: Lehrbuch der Grundwasser- und Quellkunde
Berlin 1935
- W.Krieg: Über einige Probleme der Verkarstung am östl.
Dachsteinstock. Mitt.d.B.H.K. Wien 1953/2
- O.Lehmann: Die Hydrographie des Karstes
- A.Martel et
Rabozée: Les cavernes et les eaux souterraines.
Brüssel 1910
- A.Martel: Nouveau traité des eaux souterraines.
Paris 1921
- E.A.Martel: Appel aux Maires
Le Matin 22.2.08, Paris
- E.A.Martel: Rapport
Brüssel 1903
- E.A.Martel: Deuxième Rapport sur les eaux souterraines
Paris 1930
- E.Seefeldner: Karsthydrographische Beobachtungen am Untersberg,
Mitt. über Höhlen- und Karstforschungen 1937
- J.Stini: Sperrbauten und Speicherwerke im Kalkgebirge
- Ungenannt: Ein Mahnruf an die Besucher des Schneeberg- und
Raxgebietes.
Ausflügler, Jahrgang 6, Heft 6, Wien

D i s k u s s i o n
zum Vortrag G. Abel

Der Vorsitzende verliest die Stellungnahme von Direktor Dr.H.Küpper, des Leiters der Geologischen Bundesanstalt in Wien, vom 1.2.1956, die folgenden Wortlaut hat:

"Jedes Seilbahnprojekt, sei es von österreichischer oder von deutscher Seite, schliesst eine Zunahme des Touristenverkehrs im Bereich des Untersbergstockes ein. Es ist auf Grund der aus dem Bereich des Wiener Schneeberges vorliegenden Beobachtungen zu erwarten, dass die Zunahme des Touristenverkehrs sich früher oder später ungünstig auf die Qualität der Fürstenbrunnquelle auswirken wird, wo immer im Bereich des Untersberges der Endpunkt einer projektierten Seilbahn gelegen sein mag."

Prof.Dr.Seefeldner: Die Kontrolle der Fürstenbrunnquelle durch einen Beobachter in den Jahren 1933 - 1936 ergab, dass das Einzugsgebiet auf dem Plateau liegen muss, da die Quellschüttung zunahm, wenn auf dem Plateau Schneeschmelze erfolgte; durch Berücksichtigung der Wassertemperatur im Verhältnis zur mittleren Jahrestemperatur des Plateaus und der geothermischen Tiefenstufe, die hier mit etwa 50 m angenommen werden kann, lässt sich ein Höhenunterschied zwischen dem Einzugsgebiet und den im Berg befindlichen Reservoirs von 180 m berechnen. Diese Reservoirs sind als Kluftnester anzusehen, die nicht alle in der gleichen Höhenlage liegen. Das Verhältnis des durchschnittlichen Jahresniederschlags und der durchschnittlichen

Wassermenge ergibt, dass etwa zwei Drittel des Plateaus als Einzugsgebiet in Betracht kommen. Das stimmt damit überein, dass die Fürstenbrunnquelle die einzige grosse Karstquelle im Bereich des Berges ist die kleinen Quellen spielen kaum eine Rolle, sind auch wärmer, beziehen also das Wasser von den Hängen. Die Parallelität der Niederschlagsmenge beim Zeppezauerhaus und der Quellschüttung spricht dafür, dass der Raum Geiereck - Salzburger Hochthron das wichtigste Einzugsgebiet darstellt.

Eigentümlich gestaltet sich die Abflusskurve nach starken Niederschlägen: sie zeigt zunächst eine starke Aufgipfelung, dann rasches Absinken, später flacheres, aber ruckweises Absinken in vier Absätzen. Dies spricht dafür, dass einzelne Kluftnester im Sinne O. Lehmanns vorhanden sind, von denen jeweils die einen oder die anderen leerlaufen, je nach dem Querschnitt der Abflussrinne. Manche von ihnen rinnen infolge sehr enger Abflussrinne nie ganz aus und liefern ständig Wasser, bilden also den eisernen Vorrat der Quelle.

Nach heftigen Gussregen zeigt sich schon in 1 $\frac{1}{2}$ Stunden Zunahme der Quellschüttung; da aber die Temperatur der Quelle immer gleich bleibt, ob Schmelzwasser oder Regenwasser vorliegt, kann das so bald nach einem Gussregen herauskommende Wasser nicht mit dem oben gefallenen Regenwasser identisch sein, sondern muss altes Wasser sein, das die Temperatur der Umgebung angenommen hat. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, dass sich Verunreinigungen bis zu einem gewissen Grade doch im Berg absetzen. Allzu hoch darf aber diese Reinigung nicht veranschlagt werden, denn die Filtrierung des Karstwassers ist beträchtlich geringer als in Schutt. Dagegen sind Trübungen der Quelle selten.

Ing. Kopecky bestätigt die Feststellung, dass das herauskommende Wasser nicht identisch mit dem oben gefallenen ist, auf Grund chemischer Analysen, die erst nach 4 - 5 Wochen eine Verdünnung des Wassers ergeben, und hält daran auch gegenüber der Bemerkung von Prof. Schinzl fest, dass im Bereich der 1. Wiener Hochquellenleitung sehr unterschiedliche Verhältnisse in dieser Hinsicht vorliegen und örtlich auch eine schnelle Wasserführung möglich sei, was durch Farbstoffe nachgewiesen wurde.

Prof. Schlager beschreibt die geologischen Verhältnisse besonders in der Umgebung der Fürstenbrunnerquelle und hebt folgende für die Wasserführung wichtigen Punkte heraus:

1. Die Schichtneigung des Dachsteinkalkes und des auflagernden Plattenkalkes ist nach Norden und Nordwesten gerichtet.
2. Auch das undurchlässige Band der Raibler Schichten fällt nach Norden und Nordwesten, sodass eine grössere Entwässerung nach Südosten unwahrscheinlich ist; dort findet wohl nur oberirdische Entwässerung im Ramsaudolomit statt.

3. Grosse Kluftsysteme in Nordwestrichtung konvergieren gegen die Brunntalstörung und wiesen damit dem Wasser für die Fürstenbrunnquelle den Weg.
4. Die Auflagerung der Juragesteine auf Dachsteinkalk, z.T. mit Konglomerat an der Basis; sowie weiter unten die der Oberkreide bewirkt, dass die im Innern des Berges fliessenden Wässer an der Grenze des Dachsteinkalkes gegen diese Auflagerung hervortreten müssen; denn weiter unten folgen lauter undurchlässige Auflagerungen bis zum Eozän. Die Grenze des Dachsteinkalkes gegen Jura und Oberkreide folgt gerade dem Brunntal, auf dessen Ostseite Dachsteinkalk, auf dessen Westseite Lias, Plassenkalk und Untersbergmarmor ansteht.

Prof. Dr. Kirsch bezweifelt, dass die Nord- und Nordwest fallenden Schichtflächen und die Nordwest streichenden Klüfte unbedingt für die Richtung der Entwässerung bestimmend sind: es kommt darauf an, ob Schichtflächen und Klüfte offen und für das Wasser gängig sind. Auf Grund geophysikalischer Untersuchungen ist dem Kalk ein gewisser Flüssigkeitsgrad beizumessen, der allerdings nur der dreimillionste Teil des Flüssigkeitsgrades eines Gletschers ist; wenn aber manche Gletscher wie in Grönland einige Kilometer im Jahre zurücklegen können, so könnte die Kalkmasse des Untersberges in einer Million Jahre eine vergleichbare Strecke zurücklegen. Der Dolomit hat diese Eigenschaft nicht; wenn die Kalkmasse fliesst, wird der Dolomit darunter brechen. Er ist als Ganzes eine **einzig**e tektonische Breccie und deshalb in lauter kleine Bruchstücke zerlegt. Im Bereich der Ostwände des Untersberges wird nun - ebenso wie bei einem Gletscher, der an eine Wand heranreicht - ein gewisser Teil der Fließbewegung trotz des nordwestlichen Schichtfallens nach Osten bzw. Südosten gehen, weil der Kalk von unten her durch die Ausräumung des Ramsaudolomites angegriffen wird; dies bewirkt im letzteren ein Brechen und die Entstehung ost- und südostfallender Kluftflächen, die sich nach oben in den Dachsteinkalk fortsetzen mögen. Gerade diese Klüfte, die jünger als die übrigen Kluftsysteme und noch aktiv sind, dürften offen sein und für die Wasserführung in besonders hohem Masse in Betracht kommen. Tatsächlich gibt es unter den Ostwänden des Salzburger Hochthrons 5 Quellen, deren Schüttung im Sommer 1955 - allerdings nicht an den Quellen, sondern weiter unten gemessen - zwei Tage nach dem letzten Regen etwa 100 Sekundenliter für alle Quellen zusammen, also immerhin einen der Fürstenbrunnquelle vergleichbaren Wert ergab. Nach Aussage befragter Finanziere handelte es sich dabei nicht um einen abnorm hohen Betrag.

Prof. Schlager erwähnt, dass Klüfte senkrecht zu den Schichtflächen nicht nur im Bereich der Ostwände, sondern im ganzen Bereich des Plateaus vorkommen, also nicht durch ein ostwärts gerichtetes "Fliesen" des Kalkes erklärt werden können.

Dr. Seefeldner bestätigt dies auf Grund der Erfahrungen auf anderen Plateaus und fügt hinzu, dass im Bereich der Ostwände wie an jeder

Landstufe Abbrüche stattfinden, dass es aber nicht möglich ist anzunehmen, die dadurch bedingten Erscheinungen seien bis auf die Nordseite hin wirksam.

Dr. Ganns und Prof. Schlager bezweifeln, dass das unter Laboratoriumsbedingungen festgestellte Fließen des Kalkes auch unter den Bedingungen der Natur anzunehmen sei, da hier der nötige Druck fehle; Dr. Ganns fügt hinzu, dass bei Fließbewegungen eine Gefügeregelung nachweisbar sein müsste.

Dir. Nathan weist darauf hin, dass sich die Klüfte im Kalkfließen schliessen müssten.

Dr. Del-Negro betont, dass schon die Ostwände das Schichtfallen a nach Nordwesten zeigen, ein Fließen entgegen dem Schichtfallen aber unwahrscheinlich sei; demgegenüber hält Prof. Kirsch daran fest, der Kalk verhalte sich trotz der die Schichtflächen bezeichnenden Tonhäute wie ein homogener Körper, könne also auch entgegen den Schichtflächen fließen.

Dr. Seefeldner bestreitet das Vorhandensein von Quellen unter den Ostwänden, deren Schüttung mit der der Fürstenbrunnquelle vergleichbar wäre; bei den dortigen Quellen handelt es sich wahrscheinlich um Wasser, das sich im Dolomit sammelt und nicht aus dem Dachsteinkalk kommt. Die Messung im Juli 1955 ist nicht entscheidend, da dieser Monat sehr regenreich war.

Ing. Kopecky ergänzt, dass man im Hochsommer auch auf der österreichischen Seite Quellen sehen kann, die zusammengefasst eine beträchtliche Wassermenge liefern, im Herbst und Winter aber versiegen.

Hofrat Haiden fügt hinzu, dass die Quellführung nach stärkeren Regen einige Tage andauert, dass daher eine zeitliche Distanz von zwei Tagen nach dem letzten Regen nicht ausreicht, um einen durchschnittlichen Wert festzustellen.

Auf die Frage von Dr. Lindner, ob das Wasser des Brunnfeldes Glanegg und das des Lagers Siezenheim, die beide härter als das Fürstenbrunn sind, ebenfalls vom Untersberg stammen, erwidert Prof. Schlager, die Brunntalstörung schneide auch das Eozän der Vorhügel ab, sodass in das Brunnfeld von Glanegg Untersbergwasser einfließen kann; infolge der langsameren Wasserbewegung im Schotter wird es dort härter. Dagegen stammt das Siezenheimer Wasser wohl kaum vom Untersberg.

Der Vertreter des Seilbahnprojektes Dr. Schuster wendet sich gegen eine übertriebene Darstellung der Verschmutzungsgefahr durch die Skifahrer, da die bisherigen Untersuchungen keine bakterielle Verschmutzung im Winter und Frühjahr, sondern eher im Zeitraum August bis Oktober gezeigt haben. Sollte wirklich die Gefahr erhöhter Verschmutzung vorliegen, so werden eine Ozonfiltrierungsanlage gebaut werden.

Eine grössere Streuung der Skifahrer ist nicht zu befürchten, denn die Leute fahren fast ausnahmslos auf Pisten.

Dir. Frey (Städtische Wasserwerke) bezeichnet zwar die Ozonisierung als zur Entkeimung geeignet, betont aber die hohen Kosten durch den erforderlichen Stromverbrauch, die eine schwere Belastung der Stadtwerke darstellen würden, sowie den Umstand, dass sich das Verfahren noch im Versuchsstadium befinde. Die Fürstenbrunnquelle deckte in den letzten Jahren bis zu 70% der städtischen Wasserversorgung; nimmt man das Glanegger Feld dazu, so kommt man auf 90%. Die Verantwortung der Stadtwerke ist daher sehr gross.

Prof. Schlager bemerkt, dass in Glanegg wohl infolge des Durchflusses durch Schotter keine so grosse Gefahr mehr bestehe, dass sie aber für Fürstenbrunn nicht abgeleugnet werden könne und verweist auf die umfassenden Quellschutzmassnahmen im Bereich der Wiener Hochquellenleitung.

Auch Dr. Lindner stellt fest, dass trotz des langsamen Durchlaufens des Wassers durch den Kalk die Sedimentation zur bakteriologischen Reinigung erwiesenermassen nicht ausreicht.

Ing. Kopecky betont, es wäre bedauerlich, wenn sich die Stadt ihr gutes Wasser nicht erhalten und das Wasser erst aufbereiten müsste. Die Schaffung eines Quellschutzgebietes ist nicht möglich, da fast das ganze Plateau abgesperrt werden müsste.