

Die Erdschlipfe und Murgänge bei Kammern.

Von
Josef Stiný.
Mit einer Abbildung.

Auf den verhältnismäßig kalten und ungewöhnlich schnee-
reichen Winter 1906/07 folgte ein warmes, niederschlagsarmes
Frühjahr mit einer Reihe von schönen, heißen Tagen, die den
Schnee auf den Lehnen der steirischen Hochgebirge zum
raschen Abschmelzen brachten. Die Folge davon waren ver-
heerende Hochwässer in vielen größeren Bächen und
Flüssen, Murgänge in den Runsen und Seitengräben, Erd-
und Felsbewegungen auf den Steilhängen. In der Woche
vor dem Pfingstfeste erreichten die Elementargewalten den
Höhepunkt ihrer Tätigkeit; die Verheerungen, unter denen
viele Orte des Enns-, Mur-, Mürz-, Liesing- und Paltentales
zu leiden hatten, dürften noch in ziemlich frischer Erinne-
rung sein.

Es verlohnt sich wohl, aus der Fülle der dabei beob-
achteten Phänomene ein besonders interessantes hervorzuheben,
das zwar in unseren Alpen häufig genug sich zeigt, aber in so
typischer Ausbildung wohl seltener angetroffen werden dürfte:
die Murgänge und Erdschlipfe im Kochalm-Graben
bei Kammern. Hier wälzte sich vom 13. Mai 1907 ab durch
ein paar Wochen Mure auf Mure zu Tal; die Reichsstraße wurde
auf eine Länge von fast 2 Kilometern unpassierbar gemacht,
die Bahnlinie unterbrochen, das Bauerngut „Karl im Hof“ arg
gefährdet und viele Hektar Wälder und fruchtbarer Fluren
verschottert. Über den Schwemmkegel, der seit Menschen-
gedenken wasserlos war, fließt nun ständig ein nennenswertes
Bächlein zur Liesing ab, mit dessen entsprechender Unterführung
weder Straßenverwaltung noch Rudolfsbahn je gerechnet hatten,

bezw. nicht rechnen konnten. Während des Sommers 1907 verhielt sich der Graben ruhig. Am 18. April 1908 aber und in den folgenden Tagen — also wiederum bei Eintritt der Schneeschmelze — lebte seine murende Tätigkeit wieder auf: wiederholt gingen kleine Schübe feineren Materials ab und einigemale gestaltete sich die Situation so drohend, daß die Feuerwehr des Ortes ausrücken und eifrige Wehrarbeiten einleiten mußte, um Bachausbrüche gegen das Dorf, bezw. gegen bisher verschonte Kulturfächen wirksam zu verhindern. Seither ist in dem Materialmassentransport wieder eine Ruhepause eingetreten.

Der eigentliche Kochalm-Graben, auf dessen Schwemmkegel ein zweiter, jedoch bedeutungsloser Runst aus dem Tale zwischen Ehrenfels und Kammerstein einmündet, besitzt ein ungefähr 150 *ha* Fläche einnehmendes Niederschlagsgebiet, das sich mit birnförmigem Grundrisse am Südabfalle der sog. Klauen (1853 *m* Seehöhe), einem Vorberge des 2215 *m* hohen Gößeck, emporzieht und zum weitaus größten Teile ziemlich gut bewaldet ist. Das Felsgerüst tritt nur an einigen Stellen, u. zw. vornehmlich am östlichen Grabeneinhang, in breiteren Flächen zutage und besteht im oberen Teile aus untersilurischen Kalken,¹ in der unteren Hälfte aber aus dunklen, rasch sich zersetzenden und bei der Verwitterung blaugraue Lehme liefernden Schiefen, wahrscheinlich karbonischen Alters. Die Gesteine fallen gegen Südosten ein und streichen im allgemeinen von Nordost nach Südwest. Zum überwiegenden Teil wird das Grundgebirge von Schuttmassen eingehüllt, die aber nirgends eine größere Mächtigkeit erlangen, sondern meist in Form einer verhältnismäßig dünnen Decke auf der felsigen Unterlage aufruhend; bei der großen Steilheit der Hänge, welche im Mittel unter etwa 70 Prozent geneigt sind, befinden sich diese Schuttmassen nur bei trockener Witterung oder normaler Durchfeuchtung im Gleichgewichte; werden ihnen jedoch exzessive große Wassermassen zugeführt, welche einerseits eine starke

¹ Vgl. Heritsch Franz, Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteilg. des Naturw. Vereines für Steiermark, Jahrgang 1905.

Belastung des Bodens darstellen und die Cohäsion des Erdreiches vermindern, andererseits die Reibung der Bodenteilchen auf ihrer Unterlage herabsetzen und auf sie einen bedeutenden seitlichen Druck ausüben, dann gerät die Schuttdecke auf dem Grundgestein oder auf sie durchsetzenden Gleitflächen ins Rutschen; es bilden sich muschelförmige Ausrisse in den Hängen, deren Ränder von zahlreichen, bogig verlaufenden Klüften begleitet werden. Dies gilt in erhöhtem Maße für die Hangpartien unmittelbar unter den Bänderkalken; das in den zerklüfteten Kalkfelsmassen versickernde Wasser läuft an der Grenzfläche der undurchlässigen Schiefergesteine ab und sucht zwischen der Schuttdecke einen Weg nach außen; tatsächlich kann man in dieser Zone auch etliche, allerdings schwache Quellen beobachten, die in einigen Fällen nennenswerte Sintermassen zum Absatze gebracht haben. Bisher sind diese dünnen Wasserfäden aber im Gerölle des Schwemmkegels, der seine Spitze bis in ihre nächste Nähe emporschiebt, spurlos versickert. Alles Wasser, was vor der Katastrophe nicht als Quelle zutage trat, lief zwischen Felsgerüst und Schutt unterirdisch ab; bei der geringen Mächtigkeit der Schuttdecke und ihrer relativ schwachen Durchlässigkeit für Flüssigkeiten vollzog sich der Abfluß so träge, daß das Wasser Zeit gewann, örtlich in die oberen Bodenschichten emporzusteigen und sie derart zu durchfeuchten, daß sich stellenweise eine Vegetation von Binsen, Riedgräsern und anderen Feuchtigkeit liebenden Pflanzen ansiedeln konnte.

Die sonnendurchglühten Tage des Mai 1907 erzeugten nun so gewaltige Schmelzwassermengen, daß das an Ort und Stelle entstehende und in den Boden einsickernde, andererseits das auf den Schichtflächen sich bewegende und dann längs der Hänge unterirdisch abfließende Wasser in den gewohnten Bahnen nicht genügend Durchflußraum fand; die ganz durchweichte und ihrer Reibung nahezu beraubte Schutthülle wurde von dem in die Poren und Kanälchen des Erdreichs eingepreßten Wasser hinausgequetscht und gelangte in breiten Streifen samt dem Vegetationskleide — größtenteils aus in früheren Zeiten nicht sehr wohl gepflegtem Walde bestehend — ins Rutschen; zahllose Wasserwege wurden geöffnet und

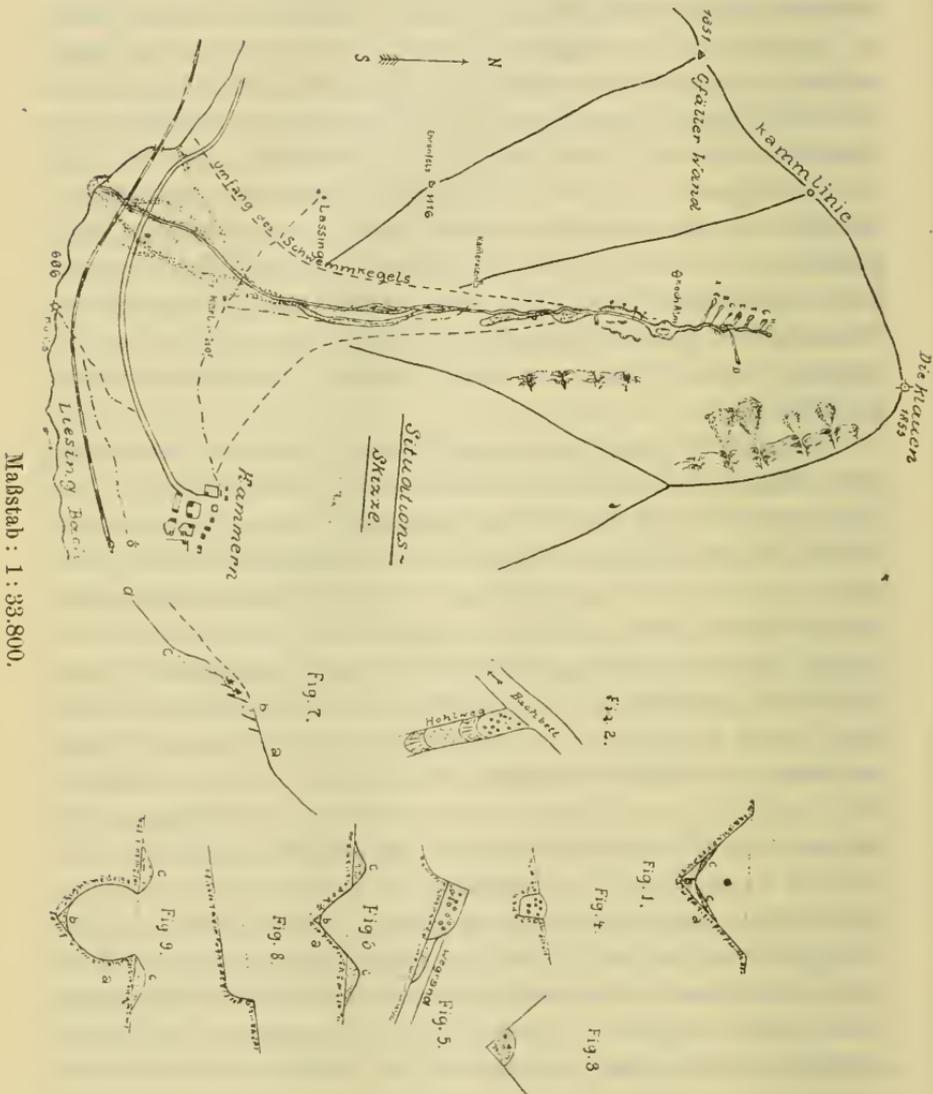
ließen beträchtliche Mengen Wasser ausströmen. In der Tal-
furchen trafen sich die Massen der Erdschlipfe und des Wassers
und eilten, wiederholt gestaut, und nach unten zu immer tiefere
Erosionsmassen aufreißend, als Mure zu Tal. Die Art und Weise
der Bildung der Rutschungen legt den Vergleich mit dem Berg-
rutsche von Bruck¹ sehr nahe. Der Übergang der Erdschlipfe in
echte Murgänge erinnert an die Erdrutschung bei Schmaleck im
Zillertale, die sich anlässlich der Katastrophe vom 29. Juli
1908 ereignete und über 20.000 Kubikmeter Murmaterial
lieferte.² In allen drei Fällen aber fließen, seit durch die statt-
gefundenen Abrutschungen die früher unterhalb der Erdober-
fläche gelegenen, zum Teil wohl auch verstopft gewesenen
Wasseradern geöffnet sind, in seinerzeit trockenen Terrain-
furchen, bezw. Tälern, nunmehr ständige Quellfäden, bezw.
Bächlein.

Die in großen Zügen ungefähr so verlaufene Erscheinung
zeigte manche für Murgänge und Erdschlipfe charakteristische, zum
Teile wohlbekannte Details. So bildete sich z. B. der in der
kleinen Situationskizze (S. 268) mit *E* bezeichnete Ausriß unter-
halb eines kleinen sog. „Bödele“, das die Ablagerung reich-
licher Schneemassen besonders begünstigte; in der den Sach-
verhalt skizzierenden Fig. 7 (S. 268) ist die ursprüngliche Boden-
oberfläche gestrichelt, die Gleitfläche der abgesessenen, vor-
läufig aber wieder zur Ruhe gekommenen, obersten Scholle
punktiert; oberhalb *b* beweisen vorhandene Sprünge und Klüfte
die Geneigtheit des Terrains zu neuerlichen Absitzungen. Die
Runse *D* hat sich erst neuer stärker entwickelt und dabei haupt-
sächlich einen zähen, dunkelblauen bis schwarzen Schlamm ge-
liefert. Der muschelige Bruch *A* läuft in eine typische, 1--2 m
tiefe Erosionsrinne mit dreieckigem Querprofil aus (Fig. 6); durch
später nachkommendes Geschiebe und durch kleine Böschung-
bewegungen wurde die Sohle etwas abgerundet; die starke
seitliche Reibung hat am Rande des abfahrenden Schlamm-

¹ Blaas, Dr. J., Über Terrainbewegungen bei Bruck und Imming im
vorderen Zillertale. Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1896, Nr. 7 und 8.

² Vgl. Stiny J., Der Erdschlipf im Schmalecker Walde (Zillertal),
Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien 1908, 4. Heft.

stromes, der wohl zahlreiche Kiese¹ und Feingrus. vermisch mit größeren Brocken, aber wenig Grande führte, wulstartige



¹ Feingrus = eckige Bodenteilchen von 0,2–0,5 cm Größe. Kiese = ähnlich dimensionierte Stücke mit gerundeten Kanten, Brocken = Bodenteilchen von 5–25 cm Durchmesser. Grande = Steine von 0,5–5 cm Größe. Vgl. Stiný J., Die Berausung und Bebuschung des Ödlandes im Gebirge. Graz 1908.

Ablagerungen auf der unverletzt gebliebenen Bodenoberfläche erzeugt, eine Erscheinung, die z. B. auch in den Nerntalgräben bei Stanzach im Lechtale sehr schön beobachtet werden kann. Der Hauptgraben formte sich ganz nach den für „Feilenbrüche“ geltenden Gesetzen aus: es wurde eine im Querschnitte etwa dreieckige Rinne aufgerissen, die sich von oben nach unten zu immer mehr vertiefte und verbreiterte. Der hier stockende Wald, aus der seichtwurzelnden Fichte bestehend, wurde von der Mure gebrochen und mitgerissen.

Primäre Erdschlipfe, die zum Teile eine Breite von über 25 m erreichten und 4—5 m tief bis auf das Felsgestein hinabgingen, fanden nur in der Strecke zwischen Ausriß *A* und Anbruch *H* statt; die weiter unterhalb eingetretenen Hangbewegungen sind einzig und allein auf Rechnung der sich ständig vergrößernden Murgänge zu setzen, welche viel gebrochenes Holz auf ihrem Rücken mit sich trugen, das die Ufer durch seinen Anprall arg lockerte; dabei gruben sich die 8—11 m hoch einherstürmenden Muren mehrere Meter tief in die aus wenig widerstandsfähigem Schutte bestehende Talsohle ein, beraubten die Lehnen ihres Fußes und brachten sie ins Abgleiten; die Bodenbewegungen, die so eingeleitet wurden, reichten in ihren letzten Spuren — zahlreichen Sprüngen und Klüften des Erdreiches — stellenweise bis mehrere Hundert Meter über der Talsohle am Gehänge hinauf und scheinen dem Laien wegen ihrer großen Flächenausdehnung viel gefährlicher als die kleineren Ausbruchsmuscheln im Walde weiter oben; der Fachmann wird dagegen recht wohl erkennen, daß die Schuttdecke hier von Sickerwässern frei und viel weniger mächtig ist, beim Absitzen bereits häufig Fels entblößt hat und nur bei fortschreitender Sohleneintiefung und Flußunterwaschung zu weiteren Absitzungen geneigt ist. In dieser Grabenstrecke wurde eine kleine Alphütte und viel Holz eine Beute der niedergehenden Muren. In Krümmungen blieb der Schuttstrom wegen der erhöhten Reibung oft sekundenlang stecken (vgl. Fig. 3), bis es dem nachschiebenden Wasser gelang, die Massen wieder in Bewegung zu setzen; dabei blieb in der konkaven Seite ein Rest des hochgewölbten Querschnittes häufig erhalten und wurde von späteren Nachrutschungen der Hänge wieder überlagert. Es zeigt sich hier

wiederum, daß die Mure im Gegensatze zum fließenden Wasser vorwiegend in der Außenseite der Kurven Ablagerungen begünstigt, eine Erscheinung, für die jedenfalls die erhöhte Reibung in der Konkaven verantwortlich zu machen ist; die Geröllmassen werden hier aufgestaut und emporgewölbt, während das die Bewegung fördernde Wasser mehr nach der konvexen Seite abgedrängt wird und dort vermöge seiner dynamischen Kraft jede größere Ablagerung verhindert. Auf dieses Verhalten von Murgängen, das vom Techniker bei Ausführung von Quer- und Längsbauten im Gerinne wohl zu beachten wäre, wurde in der Literatur bisher noch wenig hingewiesen.¹

Bei dem untersten, linksufrigen, flachen Anbruche (Blattbruche) betritt man die Spitze des ungewöhnlich langen Schwemmkegels;² aus dem Gebiete der Materialentnahme gelangt man ziemlich sprunghaft in das Gebiet beginnender Ablagerung. Gleich auf der Spitze des Schwemmkegels wurden ungefähr 5000—6000 m^3 Gerölle, untermischt mit vielen, 2—4 m^3 großen Felsblöcken, deponiert. Überall lassen sich die Spuren einer häufigen Wiederholung des Naturschauspieles mit seinen Phasen des Anschwellens und allmählichen Abflauens deutlich erkennen. Gegenüber der Ruine Kammerstein versuchten die Murmassen in einen Hohlweg einzudringen, blieben aber nach wenigen Metern Laufes infolge der Reibung in dem engen Profile stecken und bildeten Pfropf im oberen Teile des Hohlweges. (Vgl. die Figuren 2, 4 und 5.) Solche Versuche der hier immer noch 2—3 Meter hoch einherkommenden Mure, nach links und rechts auszubrechen einen natürlichen, die nachkommenden Schübe abwehrenden oder sich in mehrere Arme zu spalten, lassen sich auf dem ganzen Schwemmkegel häufig beobachten. Fig. 1

¹ Vgl. den kurzen Aufsatz des Verfassers: „Seitlicher Auf- und Abtrag in Wasserläufen“ in „Österreichische Forst- und Jagdzeitung“, 1904, S. 265 (mit 5 Abbildungen), in welchem ähnliche Erscheinungen auf dem Schwemmkegel des Naderbaches bei Ötz in Tirol hervorgehoben und näher begründet werden.

² Ich ziehe mit meinem geschätzten Lehrer Hofrat Prof. Dr. G. A. Koch den Ausdruck Schwemmkegel der Bezeichnung Schuttkegel deshalb vor, weil er eine Verwechslung mit „trockenen Schuttkegeln“, die ohne Zutun des fließenden Wassers entstanden sind, ausschließt. Vgl. Dr. G. A. Koch, Über Murbrüche in Tirol, J. B. R. A., 1875, S. 98 ff.

stellt gewissermaßen das Durchschnittsprofil für die Bachstrecke in der Nähe der Schloßruine dar; die aus einer Erosionsmulde durch Wirkung des nachstürzenden Wassers entstandene dreieckförmige Erosionsrunse (*a*) wurde von den größeren Murgängen des Jahres 1907 aufgerissen; nachfolgende kleinere Schübe und das von den Steilböschungen abbröckelnde Material rundeten die Sohle ab (*b*). Der feinere Schlamm der an Masse viel kleineren Schuttströme im Frühjahr 1908 forderte weniger geneigte Ufer und lagerte daher an den beiden Böschungen ab (*c*).

In die fruchtbaren Kulturgründe unterhalb des Gutes „Karl in Hof“ riß das der Mure nachstürzende Wasser zahlreiche kleine Runsen auf. (Fig. 8 (Längsschnitt) und Fig. 9 (Querschnitt); beide schematisiert und in verschiedenen Maßstäben gezeichnet). Die Konkavität der Steilböschungen mit ihren überhängenden Kanten rührt von der nach oben sich verkleinernden unterwühlenden Kraft des Wassers einer- und von der zähen Widerstandskraft der von zahlreichen Pflanzenwurzeln durchwachsenen Vegetationsnarbe andererseits her.

Wie dies in vielen solchen Fällen geschieht, beeinflußte die Mure des Kochalmbaches auch den Talbach in ungünstigem Sinne, indem es ihn gegen rechts abdrängte und zum Angriffe auf das gegenüberliegende Ufer nötigte.

Die Länge des Bachlaufes auf dem Schwemmkegel beträgt ungefähr 2200 *m*; der Oberlauf des Rinnsales mißt dagegen bloß etwa 1000 *m*, während auf die sogenannte Schlucht kaum 300 *m* entfallen; letztere ist überhaupt nicht deutlich entwickelt. Der Schwemmkegel nimmt eine sehr bedeutende Masse ein; an 35 Millionen Kubikmeter Schutt überragen allem Anscheine nach den Talboden, der Rauminhalt der unter dem heutigen Liesing-Niveau abgelagerten Massen entzieht sich jeder Schätzung; durch den Schwemmkegel des Kochalmgrabens wurde der Talbach ganz an den rechtsufrigen Hang gepreßt und auch Bahn wie Straße beschreiben einen großen, nach Norden zu offenen Bogen parallel seinem Basisrande. Im Westen taucht der Schwemmkegel unmittelbar in jüngere Anschwemmungen, im Osten dagegen ist ihm eine Terrasse vorgelagert, deren fast ebene Oberfläche er in einer Linie schneidet, die so ziemlich mit dem Wege von der Kirche zu

der die Kote 666 tragenden Mühle zusammenfällt. Das Gefälle des Schwemmkegels bewegt sich in seinem unteren Teile zwischen rund 12 und 15%, steigt oberhalb des nach Lassing führenden Weges allmählich auf etwa 17% und erreicht an der Spitze mit fast 25% sein Maximum. Im unteren Teile des Einzugsgebietes weist die Bachsohle eine durchschnittliche Neigung von etwa 35% auf. Seinem Charakter nach wäre der Murgraben zu den „Erosions“- oder „Altschuttmauern“ zu rechnen.¹

Die Ausbildung eines regelrechten Taleinschnittes im Hange, die hochentwickelte Gefällskurve der Bachsohle und die im Verhältnisse zur Kleinheit des Sammelgebietes sehr beträchtliche Massen- und Flächenausdehnung des Schwemmkegels deuten darauf hin, daß in früheren Zeitläuften die murende Tätigkeit des Grabens eine ganz außerordentliche war. In historischer Zeit mag sich der Bach verhältnismäßig ruhig verhalten haben; nach gelegentlichen Ausbrüchen trat immer wieder eine längere Pause ein. Die jetzige Generation fürchtete von dem wasserlosen Graben keine Gefahr mehr; die dünnen Quellfäden an der oberen Grenze des Schiefergesteins verliefen sich ja bisher im Gerölle und die einzige stärkere, in der Nähe der Ruine Kammerstein zutage tretende Quelle speiste die Wasserleitung des Bauerngutes „Karl in Hof“. Erst die vorjährigen, excessiv großen Schnee-Schmelzwasser-Massen weckten die steilgeböschten Lehnen, auf deren felsiger Unterlage sich inzwischen die Verwitterungsschicht verstärkt hatte, zu neuer Tätigkeit. Wie lange diese anhalten wird, läßt sich schwer voraussagen; es ist zwar durchaus nicht ausgeschlossen, daß die Lehnen sich von selbst wieder beruhigen und mit Vegetation bekleiden, wenn die nächsten Winter wenig Schnee bringen, von einem kühlen Frühjahr abgelöst werden und die Sommerszeiten der nächsten Zukunft ohne schwere Hochwetter ablaufen; fast wahrscheinlicher aber ist es, daß die frisch verwundeten Gehänge und

¹ Bezüglich der Einteilung der Muren vgl. Stiný J., Das Murenphänomen. Mitteilungen des Deutschen naturw. Vereines beider Hochschulen in Graz. 1. Heft. Juni 1907.

tief eingeschnittenen Erosionsfurchen durch große Schmelzwassermengen oder andauernde und heftige Sommerregen veranlaßt immer wieder neues Material für Murgänge liefern und die Bachanrainer noch öfters in Unruhe versetzen werden, falls nicht etwa an eine systematische Verbauung des Grabens geschritten wird.

Graz, Geologisches Institut der k. k. Universität im November 1908.¹

Nachtrag

zu Band 44.

Auf Ersuchen des Herrn Prof. Dr. Johannes Frisch auf gibt die Vereinsdirektion folgendes bekannt:

„Zu dem auf S. 69 u. f. des 44. Bandes der ‚Mitteilungen‘ enthaltenen Vortrage des Herrn Hofrates Prof. Dr. Leopold Pfaundler ‚Über Kepler‘ ist bezüglich der benützten Werke noch hinzuzufügen: Frisch auf, ‚Grundriß der theoretischen Astronomie und der Geschichte der Planetentheorien‘, welches Werk von Hofrat Prof. Dr. Pfaundler stellenweise wörtlich benützt wurde.“

Graz, am 23. Juni 1908.

Die Vereinsdirektion.

Herr Hofrat L. Pfaundler schreibt uns hiezu:

Sehr geehrte Vereinsvorstehung!

Mit Bezug auf Ihre Mitteilungen, eine Reklamation Prof. J. Frisch auf s betreffend, beehre ich mich, Ihnen folgende Erklärung zur Veröffentlichung in den „Mitteilungen“ zu übergeben:

Nachdem die astronomischen Leistungen Keplers be-

¹ Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Hoernes danke ich an dieser Stelle verbindlichst für die mir gebotene Gelegenheit zur Arbeit in seinem Institute.

reits von Prof. Hillebrand in seiner Festrede auf dem Schloßberge gewürdigt worden sind, lag mir bei meinem populär-wissenschaftlichen Vortrage im Naturwissenschaftlichen Vereine insbesondere die Aufgabe vor, über die äußeren Lebensverhältnisse und die physikalischen Leistungen zu sprechen. Die astronomischen mußte ich nur des Zusammenhanges wegen kurz berühren und hatte umsoweniger Anlaß, die dabei benützten Quellen vollständig zu zitieren, was ja auch bei populären Darstellungen nicht verlangt wird.

Da Prof. Frischauf jedoch Wert darauf legt, so stehe ich gar nicht an, zu erklären, daß mir sein vortreffliches Buch „Grundriß der theoretischen Astronomie“ etc., II. Auflage, als Leitfaden wesentliche Dienste geleistet hat und daß insbesondere die Textstellen S. 73, Zeile 1—6, S. 74, 1—19 u. a. sowie einige Zeilen aus Seite 80, betreffend die Ansichten Keplers über den Bau des Weltalls und seine Marsbeobachtungen, dem erwähnten Buche größtenteils wörtlich entlehnt sind. Übrigens habe ich in der Fußnote 1, Seite 69, ausdrücklich erklärt, daß ich meine Darstellung nur teilweise aus Keplers Werken selbst, im übrigen aus den Werken anderer zusammengestellt habe und nicht als Originalarbeit betrachtet wissen wolle.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

Graz, 16. Juni 1908.

L. Pfaundler.