

Über einen Bergrutsch bei Godesberg am Rhein.

Von

Dr. Fliegel, Kgl. Geologen in Berlin.

Mit Tafel I und II.

Die Erdbewegungen, welche in den Jahren 1900 und 1901 am Talgehänge des Godesberger Baches am westlichen Rande der Ortschaft Godesberg stattgefunden und z. T. auch heut' ihr Ende noch nicht erreicht haben, haben wegen der Möglichkeit eines immer weiteren Umsichgreifens der Rutschungen, wegen der Grösse des entstandenen materiellen Schadens, nicht zuletzt auch wegen der Schwierigkeit die Entstehungsursache zu ermitteln, weit über den Rahmen der Zunächstbetheiligten Aufmerksamkeit und Interesse erweckt. Dabei sind weder über Ursache und voraussichtliches Ende der Erdbewegungen noch über die vermutliche, weitere Ausdehnung des Rutschgebietes glaubhafte und zuverlässige Mitteilungen in die Öffentlichkeit gedrungen. Neben diesen rein äusserlichen Umständen, die eine nähere Besprechung des Godesberger Bergrutsches in dieser Zeitschrift rechtfertigen, erscheint die Veröffentlichung der vorliegenden Spezialstudie, der fortgesetzte, eigene Beobachtungen sowie das gesamte amtliche Material zu Grunde liegen, deshalb angebracht, weil nur ganz ausnahmsweise die Möglichkeit gegeben sein dürfte, den Ursachen eines derartigen Naturvorganges so in seinen Einzelheiten nachzugehen wie hier.

Im folgenden werde ich zunächst eine Darstellung des Bergrutsches, so wie er sich vom August 1900 ab zugetragen hat, geben; danach sollen die besonderen, geologischen Verhältnisse des Rutschgebietes und die daraus abzuleitenden Entstehungsursachen besprochen werden.

Die topographische Unterlage des zur Erläuterung beigefügten Situationsplanes (Tafel 2) bildet ein von Herrn Ingenieur Sponagel, damals in Cöln, durch eigene Aufnahmen geschaffener Plan im Massstabe 1:250. Die Profile habe ich auf Grund einer vollständigen Durchsicht der Bohrproben und nach den Angaben des Bohrjournals entworfen — Profil A-B unter teilweiser Anlehnung an ein von demselben Herrn stammendes Profil. Die photographische Aufnahme des Rutschgebietes (siehe Tafel 1) habe ich am 12. Januar 1903 vorgenommen¹⁾.

Die Erdbewegungen von August 1900 ab.

Dort, wo der von Gudenau herabkommende Godesberger Bach in seinem nordöstlich gerichteten Laufe die ersten Häuser von Godesberg erreicht, führt links von der Landstrasse — am Nivellements punkt 74,5 des Messtischblattes Godesberg — ein Weg, neuerdings als Quellenstrasse bezeichnet, in mittelsteilem Anstieg nach dem auf der Höhe gelegenen Schweinheim. Unfern des Schnittpunktes beider Strassen erhebt sich der grosse Ringofen der Ziegelei von Th. W. Düren; dicht hinter diesem, mehr nach dem Berge zu, dehnt sich die zu dem Betriebe gehörige Tongrube aus. Sie reicht nördlich bis an die Quellenstrasse heran, ist aber hier nicht mehr als Grube zu erkennen. Vielmehr erblickt das Auge von der Ziegelei nach der Höhe zu, der Quellenstrasse entlang und auf dieser selbst ein Feld der Verwüstung.

Hier nämlich zeigten sich, nur wenig vom Rande der Tongrube, die mit einer steilen Böschung an die Strasse grenzte, entfernt innerhalb des Strassenplanums — die Strasse war mit Basaltschotter gepflastert — Mitte August 1900 die ersten Risse, so dass das dort verlegte Gasrohr brach. Die Risse erweiterten sich sehr bald und

1) Auf Tafel 1 ist die den Trachyttuff bezeichnende Ziffer 4 nicht deutlich zu erkennen; sie befindet sich am linken Rande des Bildes, rechts von dem Buchstaben „n“ des Wortes „Bruchrand“.

dehnten sich auf das Gelände oberhalb der Tongrube aus. Gleichzeitig kamen erst kleinere, dann immer grössere Erdmassen nach der Ziegelei zu in eine schiebende Bewegung. Die Tongrube wurde auf diese Weise verschüttet, ihr Abbau bis auf weiteres unmöglich, die Quellenstrasse für den Verkehr völlig unbenutzbar. Auch liess sich nicht verhindern, dass die Stirnwand des Ringofens von den herandrängenden Erdmassen eingedrückt und die Gebäude noch anderweitig beschädigt wurden. Für den Fortbestand der Ziegelei erwies sich die Tatsache als entscheidend, dass die Fundamente des auf der tiefsten Abbausohle der Tongrube stehenden Ringofens in einer tieferen, von der Rutschung nicht miterfassten Gebirgsschicht lagen. Ich konnte nämlich beobachten, dass die die bewegten Erdmassen randlich abgrenzenden Risse in der Tiefe, etwa 1 m über dieser Sohle in die horizontale Richtung umbogen und die rutschende Scholle nach unten zu begrenzen. Neben dieser glücklichen Lage ausserhalb des eigentlichen Rutschgebietes kam der Erhaltung des Ringofens der weitere, günstige Umstand zu statten, dass während der ganzen Dauer der Rutschungen jede rasche und plötzliche Bewegung, jeder Bergsturz ausblieb. Vielmehr konnten die bald langsamer, bald rascher gegen die Ziegelei vorrückenden und sie äusserlich bedrohenden Erdmassen zumeist auf einer Feldbahn verladen und abgefahren werden.

Der Fortschritt, den die Rutschungen im Laufe der Zeitgemacht haben, ist aus dem beigefügten Lageplan (Taf. 2) ersichtlich, in dem die äussere Grenze des Bruchfeldes für verschiedene Daten — Ende Mai, Ende Juli, Ende September 1901 — eingetragen ist. Es fällt auf, dass das Rutschgebiet am Nordrande der Tongrube in der ganzen Zeit fast gar nicht an Ausdehnung gewonnen hat. Bei Beginn der Bodenbewegungen im August 1900 war die Quellenstrasse bereits in Mitleidenschaft gezogen; ein Jahr darauf reichte das Bruchfeld kaum bis an den anderen Strassenrand. Im Westen dagegen, nach der

Höhe zu, griff der Bergrutsch auf die anschliessenden Felder über und erreichte Ende September 1901 seine grösste Ausdehnung. Von diesem Zeitpunkte ab hat eine weitere Zurückverlegung des Randes des Bruchfeldes nicht mehr stattgefunden. Dagegen ist die aus dem Zusammenhang mit dem Gebirge bis dahin losgelöste Scholle noch nicht zur Ruhe gekommen: sie setzt ihre langsame Wanderung gegen die Ziegelei hin in bald schnellerem bald mässigerem Tempo noch heute fort, indem sie allmählich zusammensinkt und an Mächtigkeit immer mehr verliert. Die beigefügte Abbildung zeigt das Rutschgebiet so, wie ich es am 12. Januar 1903 vorfand. Der Unterschied gegenüber dem Zustand vom September 1901 besteht nur darin, dass die Unebenheiten der Oberfläche des Bruchfeldes einigermaßen ausgeglichen sind. Der steile Bruchrand dagegen ist in diesen fünf Vierteljahren fast unverändert geblieben; er beginnt nur ganz allmählich einen natürlichen Böschungswinkel anzunehmen.

Über die Grösse des Bruchgebietes mögen folgende Zahlen orientieren: Das von der Rutschung bis Mai 1901 ergriffene Gebiet betrug über 3000 qm. Es nahm bis Ende September noch um etwa ein Viertel der Fläche zu, erreichte also annähernd 4000 qm. Die Mächtigkeit der losgelösten Scholle ist naturgemäss sehr ungleich. Ihr Mittel dürfte mit 10 m richtig angenommen sein. Daraus ergibt sich als ungefähre Inhalt der bewegten Erdmassen 40 000 cbm oder unter Zugrundelegung eines spezifischen Gewichtes von 2,5 ein Gewicht von 100 000 Tonnen.

Diese Zahlen zeigen zur Genüge, dass sich unser Bergrutsch hinsichtlich seines Umfanges und seiner Grösse nicht mit ähnlichen, bekannter gewordenen Erscheinungen vergleichen lässt und zumal in Rücksicht auf die Langsamkeit der Bewegung als harmlos zu bezeichnen ist. Trotzdem oder gerade deshalb, weil nur bei solch kleineren und langsameren Bergrutschen die Möglichkeit gegeben ist, die Bewegung zum Stillstand zu bringen, bemühten sich die Beteiligten unter Aufwand ungewöhnlich grosser

Mittel eine weitere Ausdehnung der Rutschungen hintanzuhalten. Sie wurden dabei einerseits durch das öffentliche Interesse, das eine Wiederherstellung und Fahrbarmachung der Quellenstrasse erheischte, andererseits durch die fortgesetzte Gefährdung der Ziegelei, endlich durch die Befürchtung gedrängt, dass die Rutschungen sich nach der Schweinheimer Höhe zu ins Ungemessene ausdehnen und die ganze dort gelegene Ortschaft in Mitleidenschaft ziehen könnten. Zu statten kam dieser Absicht gleichzeitig der Umstand, dass von vornherein nicht festzustehen schien, durch wessen Verschulden der Bergrutsch entstanden war: die Gemeinde Godesberg sah die Ursache in unsachgemäsem Abbau der Tongrube; der Besitzer dieser dagegen machte die Gemeinde verantwortlich, deren Arbeiter beim Legen von Gasrohren in der Quellenstrasse eine Drainage zerstört und dadurch den bisherigen, gleichmässigen Abfluss des Grundwassers gehindert haben sollten. Bei dieser Sachlage kamen die Parteien schliesslich überein, die Lagerungsverhältnisse der Gebirgsschichten des Rutschgebietes sowie die Grundwasserverhältnisse durch eine Reihe von Bohrungen feststellen zu lassen. Auf Grund dieser Ermittlungen sollte alsdann ein Entwässerungsprojekt geschaffen, das Rutschgebiet bezw. seine Umgebung trockengelegt und so den Rutschungen ein Ende gemacht werden.

Geologische Verhältnisse des Rutschgebietes.

Zur Erforschung des Untergrundes wurden von Mitte Mai bis Anfang August 1901, also zu einer Zeit, da das Rutschgebiet noch fortwährend an Ausdehnung gewann, teils inmitten des Bruchfeldes teils in den randlichen Gebieten ausserhalb desselben zwanzig¹⁾ Bohrlöcher niedergebracht. Die Bohrungen verteilen sich auf einen Raum

1) Hiervon sind 19 in dem Situationsplan verzeichnet; das zwanzigste kann, weil unerheblich, übergangen werden.

von 8000 qm. Bohrloch 1 und 19 sind mit 142 m am weitesten von einander entfernt. Entsprechend der Neigung des Gehänges und der Tiefe der Tongrube kamen die Ansatzpunkte in sehr verschiedene Höhe zu stehen: Nr. 1, auf der tiefsten Abbausohle unmittelbar vor der Giebelmauer des Ringofens gelegen, bei 79 m, Nr. 15 und 19, die am weitesten nach der Höhe zu gelegenen Punkte, bei 101 m über N. N. Der grösste Höhenunterschied beträgt also 22 m.

Sämtliche Bohrungen innerhalb des Rutschgebietes wurden durch das bewegte Gebirge hindurch bis auf einen überall angetroffenen, unbewegten, wasserundurchlässigen, blauen Ton niedergebracht. In den peripherisch gelegenen Bohrlöchern wurde die normale, ungestörte Schichtenfolge aufgeschlossen und zwar bis auf eine Ausnahme (Nr. 18) ebenfalls bis auf den blauen Ton. Die Tiefe der einzelnen Bohrlöcher schwankt in weiten Grenzen: Bohrloch Nr. 1 als das am tiefsten angesetzte erreichte den Ton bereits $1\frac{1}{2}$ m unter Tage. Nr. 11, 15 und 19 erst zwischen 14 und 16 m. Nr. 18 wurde wegen des Vorkommens grosser Steine lange vor Erreichung des Tones in 11,3 m aufgegeben.

Da der gegenseitige Abstand der Bohrlöcher sehr gering, nirgends über 50 m, meist zwischen 20 und 30 m ist, dürfen die aus der Nebeneinanderstellung der einzelnen Bohrergebnisse folgenden Profile den Anspruch erheben frei von aller Konstruktion und Hypothese zu sein. Ungenau, weil stetem Wechsel unterworfen, sind jedoch naturgemäss die Grenzen zwischen den einzelnen Schichten der bewegten Scholle. Auch verdient als Ergebniss sonstiger Beobachtungen hervorgehoben zu werden, dass die Lagerungsverhältnisse in Wirklichkeit noch etwas verwickelter sind als in den Profilen dargestellt, da die ursprüngliche, regelmässige und ungestörte Lagerung der Schichten offenbar durch Schiebungen und Schichtenbiegungen, wie sie an Berggehängen ganz gewöhnlich sind, zum guten Teil verloren gegangen ist.

Es würde zu weit führen, die beobachtete Schichtenfolge für jedes einzelne Bohrloch anführen zu wollen. Die folgende Tabelle gibt einen hinreichend genauen Überblick:

Übersichtstabelle der durchbohrten Schichten.

Bohrungen innerhalb des Bruchfeldes. Nr. 1, 3, 4, 5, 8, 9.	Bohrungen ausserhalb des Bruchfeldes. Nr. 2, 6, 7, 11 ¹⁾ , 12, 13, 16 Nr. 10, 14, 15, 17, 19
5. Löss, oberflächlich Lösslehm.	Bis zu 2 m mächtig ³⁾
4. Basaltschotter mit untergeordneten sonstigen Geröllern, Sand- und Lehmeinlagerungen.	Durchschnittliche Mächtigkeit 1 m, jedoch bis 6 m anschwellend.
3. Trachyttuff, stark verwittert, daher mit tonigen Einlagerungen.	Bis zu 9 m mächtig.
2. Unter Ton, zumeist gelblich, rötlich bis braunrot, wechsellagernd mit Bänken sandigen Tones.	Mächtigkeit ⁵⁾ bis zu 4 m.
1. Blauer Ton, mit untergeordneten, sandigen Einlagerungen, meist blauweiss bis hellgrau.	Mächtigkeit bis über 8 m.
Nirgends durchbohrt.	

1) Lag zur Zeit der Ausführung der Bohrung noch ausserhalb des Bruchfeldes.

2) Löss in 3, Löss und Basaltschotter in 1 fehlend, weil abgebaut.

3) In 2 fehlend, weil abgebaut.

4) In Bohrloch 18, das im übrigen, da es die älteren Schichten nicht erreicht hat, unberücksichtigt bleiben musste, bei 10 m nicht durchbohrt.

5) In 2 nicht angetroffen.

Das Liegende wird demnach allgemein von blauem Ton gebildet, der ebenso allgemein von einer Decke verschiedenfarbigen, z. T. sandigen Tones überlagert wird. Hierüber folgt in einem Teile der Bohrungen Trachyttuff von sehr ungleicher Mächtigkeit. Er keilt nach der Bergeshöhe hin (Bohrung 15, 17, 19) ebenso wie der Quellenstrasse entlang (in Bohrloch 10 fehlend, in 6 nur 20 cm mächtig) aus, so dass die ihm überlagernde, mächtige Basaltschotterdecke seitlich und oberhalb des Bruchgebietes übergreifend auf den liegenden Tonen ruht. Allgemein ist dann weiter die Bedeckung durch Löss, der oberflächlich entkalkt und zu Lösslehm verwittert ist.

Im einzelnen ist über die genannten Gebirgsglieder folgendes zu bemerken: Die älteste durch die Bohrungen aufgeschlossene Bildung besteht aus in feuchtem Zustande dunkelblaugrauem, beim Trocknen eine bläulichweisse Farbe annehmendem, fettem, bildsamem, schichtungslosem Ton. Durchaus untergeordnet treten schwache Einlagerungen sandigen Tones von gleicher Farbe, vereinzelt auch unbedeutende Sandbänkchen auf. In mehreren Bohrungen nördlich des Rutschgebietes (Nr. 10, 14, 19) wurden auch Einlagerungen andersfarbiger Tone von der petrographischen Beschaffenheit der den blauen Ton sonst nur überlagernden „bunten“ Tone angetroffen.

Die hierüber folgenden, rötlichgelben, rötlichen bis rotbraunen Tone — ich nenne sie der Kürze wegen „bunte Tone“ — werden etwa in der Hälfte ihrer Mächtigkeit sandig, zum Teil auch durch Sand vertreten, ohne dass eine allgemeine Trennung in zwei durchgehende Bänke möglich wäre. Auffällig ist die auch in der Übersichtstabelle zum Ausdruck kommende geringe Mächtigkeit des bunten Tones innerhalb des Bruchfeldes, während er an den Rändern und darüber hinaus immer mehr anschwillt. Er erreicht in Bohrloch 6 eine Mächtigkeit von 3,30 m, in 10 von 4,75 m, in 12 von 4,10 m, in 15 sogar eine solche von über 8 m. Es scheint daher, als

ob diese Schicht vermöge ihrer sandigen Beschaffenheit die tiefste, wenigstens zum Teil von der Rutschung mit-ergriffene Bank darstellt, während die unterlagernden plastischen Tone die völlig unbewegte Unterlage bilden.

Da die Tone bzw. die sandigen Tone in einem Teil des untersuchten Gebietes von Trachyttuff überlagert werden, auch eine Entstehung aus der Verwitterung devonischer Schichten, denen sie zweifellos aufgelagert sind¹⁾, ausgeschlossen ist, da die blauen Tone endlich petrographisch völlig mit den z. B. nördlich vom Siebengebirge auftretenden älteren, tertiären Tonen übereinstimmen, so ergibt sich für das Alter der gesamten blauen und bunten Tone die Gleichstellung mit den „liegenden tertiären Schichten“²⁾ Kaiser's und Laspeyres'. Bemerkenswert ist dabei, dass, während in anderen rheinischen Verbreitungsgebieten dieser Tertiärschichten regelmässig eine untere, tonige und eine obere, quarzige Ausbildungsform der „liegenden“ Schichten zu beobachten ist, hier diese letztere durch das Auftreten sandiger Tone und untergeordnete Sandeinlagerungen nur eben angedeutet ist.

Der Trachyttuff findet sich nicht anders als im Zustande weitgehendster Verwitterung als ein zerreibliches, weiches Mineralaggregat von grünlichgelber Farbe. Grössere Festigkeit besitzen nur einzelne Brocken, sowie die nicht gerade seltenen, eingelagerten Nieren von Toneisenstein. Die starke, durch überreichen Grundwasserzufluss bewirkte Verwitterung geht bis zu einer mehr oder minder vollständigen Kaolinisierung ganzer Partien. Die Mächtigkeit des in geringer Entfernung vom Bruchgebiet allseitig auskeilenden Tuffes steigt bis auf 9 m.

1) Unterdevonische Grauwacken wechsellagernd mit Schiefer stehen, wovon ich mich im Januar 1903 bei einer Besichtigung der Neufassungsarbeiten der Godesberger Mineralquelle überzeugen konnte, wenige hundert Meter von hier im Tal des Godesberger Baches, 8 m unter Tage an.

2) E. Kaiser: „Der Nordabfall des Siebengebirges“. Diese Zeitschrift Bd. 54. 1897. p. 90. Laspeyres: „Das Siebengebirge am Rhein“. Diese Zeitschrift Bd. 57. 1900. p. 144.

Die „hangenden tertiären Schichten“, die anderswo am Niederrhein den Trachyttuff vielfach überlagern, sind in unserem Falle seiner Zeit, wie angenommen werden darf, ebenfalls zur Ablagerung gelangt¹⁾, aber der nachfolgenden Erosion wieder zum Opfer gefallen. Daher wird der Tuff unmittelbar von einer mächtigen Schotter-schicht überlagert. Ihr Gesteinsmaterial besteht ganz überwiegend aus gewaltigen, rundlichen Basaltblöcken; doch fehlen weder geröllearme Lehm- und Sandeinlagerungen noch die sonstigen in den Schotterterrassen des Rheines allgemein auftretenden Gerölle, besonders Gang-quarze, tertiäre Quarzite, Kieselschiefer und devonische Grauwacken. Die einzelnen Basaltgerölle sind von kug-liger Form; Blöcke von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ m Durchmesser sind keine Seltenheit. Es kann nicht zweifelhaft sein, dass diese, an einer einzelnen Stelle in solchen Massen zusammengehäuften Blöcke vor ihrer Ablagerung keinen längeren Wassertransport erfahren haben. Sie stammen vielmehr von einem in der nächsten Umgebung ursprüng-lich anstehend gewesenen oder von einem der am Abhang zwischen Marienforst und Godesberg oder auf der Höhe bei Schweinheim jetzt noch anstehenden Basalte. Wenig-stens verwittert der Basalt in dem längst verlassenem, kaum 500 m vom Rutschgebiet entfernten Steinbruch beim Dorfe Schweinheim vermöge seiner säulenförmigen Ab-sonderung und einer zu dieser Absonderungsrichtung senk-rechten Zerklüftung an Ort und Stelle zu kantengerundeten Blöcken von ganz ähnlicher Form. Die Mächtigkeit der Schotterschicht, die demnach richtiger als ein alter Ge-hängeschutt zu bezeichnen wäre, wächst von 1,50 m in Bohrloch 2, 1,05 m in Nr. 6 und 1,40 m in Nr. 10, wäh-rend sie in 13 sogar fehlt, bis auf 7,50 m in Bohrloch 17 und ist bei 9,80 m in Nr. 18 noch nicht durchsunken. In Nr. 19 ist sie noch 6,85 m mächtig. Sie nimmt also

1) An der Schweinheimer Höhe, einige hundert Meter entfernt, stehen sie heut noch an.

besonders nach Norden, doch auch nach Nordwesten rasch an Mächtigkeit zu.

Ganz allgemein ist die Überlagerung des Abhanges innerhalb des untersuchten Gebietes bis auf die Höhe hin durch Löss. Er ist oberflächlich seines Kalkgehaltes bis zu einer Tiefe von durchschnittlich 1 m beraubt und verlehmt. In den tieferen Lagen sind reihenweis angeordnete Kalkkonkretionen keine Seltenheit. Conchylien wurden nicht beobachtet, doch auch nicht besonders gesucht. Er erreicht nach der Höhe zu (Bohrloch 19) mehr als 3 m Mächtigkeit; dieselbe nimmt am Abhang ausserhalb des abgebohrten Gebietes nach Süden hin noch weiter zu.

Die im vorstehenden angeführten Beobachtungen über die Schichtenfolge am Abfall der Schweinheimer Höhe gegen das Tal des Godesberger Baches kurz vor seinem Eintritt in das Rheintal passen gut zu den geologischen Verhältnissen, wie wir sie sonst aus der dortigen Gegend kennen. Beachtenswert erscheint, dass die „liegenden tertiären Schichten“, die auf der rechten Rheinseite unter anderem am Nordrande des Siebengebirges weite Verbreitung besitzen und am linken Rheinufer den nördlichsten Punkt ihres Vorkommens bisher bei Lannesdorf unweit Mehlem hatten, nun auch hier bekannt geworden sind, jedoch mit der schon erwähnten Abweichung in der Ausbildung der quarzigen, liegenden Schichten. Auch der Trachyttuff, der bisher nur bis Muffendorf bekannt war, reicht weiter nach Norden. Die „hangenden tertiären Schichten“ sind zwar bei unseren Bohrungen nicht angetroffen worden; sie sind dagegen, nur 800 m nördlich, in etwas beträchtlicherer Höhenlage seit Alters bekannt und seiner Zeit beim heutigen Gute Annaberg und am Nordrand der Schweinheimer Höhe zwischen Godesberg und Friesdorf auf Alaunton¹⁾, der das Mittel zwischen

1) v. Dechen: „Physiographische Skizze des Kreises Bonn“, S. 12. 23. Derselbe: „Erläuterungen der geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen“. Bd. II. p. 597/98.

einigen schwachen Braunkohlenflötzen bildete, abgebaut worden.

Die jüngeren geologischen Bildungen, Schotter und Löss, haben an den Gehängen des Rheintales und auf den begleitenden Höhen so allgemeine Verbreitung, dass als auffällig nur die Zusammensetzung des Schotters aus vorwiegenden Basaltblöcken gelten kann.

Die Ursachen des Bergrutsches.

Für die Ermittlung der Ursachen der stattgehabten Bodenbewegungen sind neben der geologischen Schichtenfolge und dem petrographischen Charakter der einzelnen Schichten die Lagerungsverhältnisse und als ein bei Berg-rutschen fast stets beteiligter Faktor die Wasserführung der davon betroffenen Gebirgsglieder zu beachten.

Aus der Besprechung der Schichtenfolge ergab sich, dass das Liegende von überwiegend plastischen, fetten und daher wasserundurchlässigen Tonen gebildet wird. Das Hangende besteht allgemein, nicht blos im Rutschgebiet, sondern weit über seine Grenze hinaus, besonders nach dem höheren Abhange zu aus einer mächtigen Schotterschicht. Die sie zusammensetzenden Gerölle haben ungewöhnliche Grösse; das Grundwasser zirkuliert in ihr völlig frei. Zwischen beiden, dem undurchlässigen Ton und dem reichlich Wasser führenden Schotter liegt in einem beschränkten, auf der beigefügten Karte dargestellten Raume Trachyttuff in einer Mächtigkeit von bis zu 9 Metern. Seine petrographische Beschaffenheit lehrt, dass er durch das aus dem Schotter eingedrungene Grundwasser vollständig verwittert und zersetzt ist. Liegt er auf schräggeneigter, undurchlässiger Unterlage, so ist unvermeidlich, dass er, zumal bei dem gewaltigen Druck der auf ihm lastenden Gebirgsmassen, in eine schiebende und fliessende Bewegung gerät. Und auch diese Bedingung ist erfüllt, indem der Trachyttuff in einer Rinne zur Ablagerung gelangt ist, deren Gefälle in

der Längserstreckung von Bohrloch 19 bis Bohrloch 1 $15\frac{1}{2}$ m beträgt. Quer zu dieser Richtung ist das Gefälle der unterlagernden, bunten Tone verhältnismässig noch grösser. Die folgenden Zahlen mögen das beweisen: Der bunte Ton bzw. der bunte, sandige Ton oder auch der blaue Ton (in Bohrloch 2) wurde erreicht in

Bohrloch 1 bei 77,95 m	} Längsprofil A — B.
" 4 " 81,80 "	
" 8 " 84,00 "	
" 16 " 90,60 "	
" 19 " 93,40 "	

Dagegen in den seitwärts gelegenen Bohrlöchern:

Bohrloch 2 bei 84,85 m ¹⁾	} Bohrungen am Südrande des Rutschgebietes
" 7 " 88,20 "	
" 15 " 93,60 "	

und in

Bohrloch 6 bei 86,15 m	} Bohrungen am Nordrande des Rutschgebietes.
" 10 " 91,25 "	
" 12 " 90,40 "	

Das Gefälle beträgt also in der ganzen Längserstreckung des untersuchten Gebietes von 19 nach 1 $15\frac{1}{2}$ m oder bei einer geraden Entfernung beider Punkte von 142 m fast 11 $\frac{1}{2}$ %. Unter Berücksichtigung des gegenseitigen Abstandes der Bohrlöcher, die aus dem Lageplan ersehen werden kann, beträgt dagegen die Neigung des Tones beispielsweise von 2 nach 1 16%, von 6 nach 1 27%; ebenso von 7 nach 8 und von 10 nach 8 je 14%, von 12 und 15 nach 8 je 22 bzw. 21%.

Hinsichtlich der Wasserführung ergaben die Bohrungen und besonders auch eine Reihe von Schurflöchern und die Ausschachtungen bei der späteren Anlage eines Entwässerungskanals (siehe Karte!), dass nur von Norden, Nordwesten und besonders von Westen her in der Richtung der verlängerten Quellenstrasse ein starker und gleichmässiger Grundwasserstrom innerhalb des Schotters

¹⁾ Der bunte Ton fehlt hier.

floss. Derselbe wird gespeist von dem ausgedehnten, die überragende Hochfläche des „Vorgebirges“ einnehmenden Niederschlagsgebiet und erreicht das Tal des Godesberger Baches in der Richtung der soeben beschriebenen, von Trachyttuff erfüllten Rinne. Grundwasserzuflüsse von Süden und Südwesten fehlten ganz; die dort gelegenen Bohrlöcher waren bei Ausführung der betr. Arbeiten völlig trocken.

Als letztes für die Entstehung des Bergrutsches wesentliches Moment kommt das Eingreifen des Menschen hinzu. Ich lasse dahingestellt, ob nicht die beschriebene, unregelmässige, muldenartige Lagerung des Tones eine Folge älterer Schiebungen und Lagerungsstörungen am Berggehänge ist, — jedenfalls hat der Abbau des Tones am unteren Ende der Rinne dem in ihr liegenden, verwitterten und durch Wasser aufgeweichten Trachyttuff den letzten Halt, das Widerlager genommen, so dass ein Herausquellen desselben und damit ein Einsinken und Abwärtsschieben der darüber lastenden Erdschichten unvermeidlich war ¹⁾.

Neben dieser Aufklärung über Gesteinsbeschaffenheit, Lagerungsverhältnisse und Grundwasserführung ergaben die Bohrungen noch ein weiteres, für das Verständnis des späteren Stillstandes der Rutschungen wesentliches Resultat: Die wasserundurchlässige Tonsohle wurde in den Bohrlöchern 16, 12, 10 in 90,60, bzw. 90,40 bzw. 91,25 m erreicht. Sie senkt sich von hier aus in der beschriebenen Weise nicht nur nach der Mitte des Rutschgebietes zu, sondern ebenso oder noch stärker nach Norden, nach den Bohrlöchern 17, 13, 14 (siehe Profil C-D).

1) Wenn wirklich, wie behauptet worden ist, eine im oberen Teil der Quellenstrasse noch nicht 1 m unter Tage gelegene Drainage, die wegen der Flachheit ihrer Lage und ihrer geringen lichten Weite nur einen kleinen Bruchteil des Grundwassers hätte abführen können, zerstört worden ist, so kann das gegenüber den hier angeführten Tatsachen als Ursache des Bergrutsches nicht in Frage kommen.

wo sie erst in Tiefen von 89,50—86,90—87,20 m erreicht wurde. Bohrloch 18 blieb bei 86,95 in der Schotterlage stecken. Der Trachyttuff lag in Nr. 16 zwar noch 4,25 m stark, in Nr. 12 dagegen nur noch 1,20, während er in Nr. 10 fehlt. Aus diesen Verhältnissen geht hervor, dass eine weitere Ausdehnung der Bodenbewegungen nach Norden zu, etwa über die Bohrlöcher 10 und 12 hinaus von vornherein unmöglich war; denn die Vorbedingung hierfür, eine nach der Tongrube zu geneigte, wasserundurchlässige Sohle ist hier nicht mehr vorhanden.

Die über die Ursachen des Bergrutsches gemachten Beobachtungen lassen sich also dahin zusammenfassen:

Am Talgehänge des Godesberger Baches liegt eine weitbin nach der Höhe des Vorgebirges sich ausdehnende, von Löss überkleidete Schotterschicht, in der ein starker Grundwasserstrom abfließt. Dieses Grundwasser hat Trachyttuff, der in einer in der Richtung des Talgehanges einfallenden, von tertiären Tonen gebildeten Mulde zur Ablagerung gelangt ist, stark zersetzt. Er rutscht daher, nachdem ihm durch den Abbau des Tones im tiefstgelegenen Teil der Mulde der stützende Halt genommen ist, mitsamt den hangenden Gebirgsschichten zu Tal.

Beendigung der Rutschungen.

Wie oben bereits erwähnt und in der Karte dargestellt, hat das Bruchgebiet Ende September 1901 seine grösste Ausdehnung erreicht. Die ferneren Bodenbewegungen beschränken sich durchaus auf ein Zutalgehen der bis dahin in Bewegung geratenen, aus dem natürlichen Schichtverband herausgerissenen Gebirgsglieder. Die Gründe sind naheliegend: Der westliche Rand des Bruchfeldes war allmählich bis unmittelbar an die äusserste Grenze der Verbreitung des Trachyttuffs vorgerückt, seine Mächtigkeit hier zu gering, als dass noch erhebliche Störungen hätten eintreten können. Ähnliches gilt von der nordöstlichen Bruchwand in der

Quellenstrasse zwischen Bohrloch 5 und 6. Der Trachyttuff liegt in 6 nur noch 20 cm mächtig und zeigte sich am Bruchrande nicht viel stärker. Zudem fehlte hier wie auch am ganzen Südrande der reichliche Wasserzufluss, ohne den die Bewegung unmöglich ist. Am nordwestlichen Rande endlich kam der Bergrutsch in der verlängerten Quellenstrasse zwischen Bohrloch 9 und 12, 8 und 16 zum Stehen, da hier durch die Emporwölbung des beschriebenen Sattels tertiären Tones die Mulde, über die die Rutschung nicht hinausgreifen kann, ihre randliche Begrenzung findet.

Die Arbeiten, welche zur Beendigung des Bergrutsches vorgenommen wurden, konnten nach Lage der Dinge erst lange, nachdem die Bodenbewegungen von selbst zum Stillstand gelangt waren, abgeschlossen werden. Sie bestanden in der Hauptsache in einem Entwässerungskanal, — mit dem Bau wurde im Oktober 1901 begonnen —; er unspannte das ganze Gebiet reichlicher Wasserzufuhr im Nordwesten (vergl. Karte!) und führte durch die Quellenstrasse ins Tal. Dieser Sickerkanal stellt eine nicht leichte und dabei kostspielige Anlage dar, da er, um in unbewegtem Erdreich zu liegen, in den tertiären Ton eingebaut werden musste. Es waren daher Ausschachtungen von bis zu 8 m Tiefe erforderlich, die sich in der Quellenstrasse, soweit sie dem Bruchgebiet angehört, naturgemäss technisch besonders schwierig gestalteten. Trotzdem soll nicht geäußert werden, dass diese gründliche Art der Entwässerung, wengleich für die weitere Ausdehnung des Bergrutsches ohne Belang, einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Bodenbewegungen ausgeübt hat: Sie verlangsamte das Tempo der rutschenden Massen und sicherte das Fabrikgebäude vor einem allzu plötzlichen Herandrängen derselben. Dass diese aber trotz allem, wenn auch langsam, weiter bergab wandern, dafür bürgt die Stetigkeit unserer Niederschläge: Jeder neue Regenguss führt neue Wassermengen in die klaffenden Risse und Spalten der rutschenden Scholle, und diese

kommt nicht eher zur Ruhe, als bis ihr letzter Rest auf der Sohle des Tagebaues angelangt oder auf der Feldbahn verladen ist.

Ich habe bereits angedeutet, dass im Verhältnis zu der geringen Grösse des Rutschgebietes der angerichtete Schaden riesengross ist: Er setzt sich zusammen aus den Beschädigungen des Fabrikgebäudes und dem teilweisen Verfall der Tongrube, deren Betrieb für lange Zeit beschränkt war. Dazu treten die Kosten für die Abfuhr der in die Grube gerutschten Erd- und Steinmassen sowie die Schädigung mehrerer benachbarter Besitzer, deren Grundstücke von den Erdbewegungen mitergriffen wurden. Besonders hoch sind die Kosten der eigentlichen Sanierung, also der Entwässerungskanal mit Einschluss der langwierigen Vorarbeiten und die Wiederaufschüttung, Neupflasterung u. s. w. der Quellenstrasse, deren Wiederherstellung nur durch Aufführung einer starken Futtermauer entlang ihrem Südrande möglich war. Als unvermeidliches, letztes Übel seien endlich die verschiedenen, drum und dranhängenden Prozesse genannt.

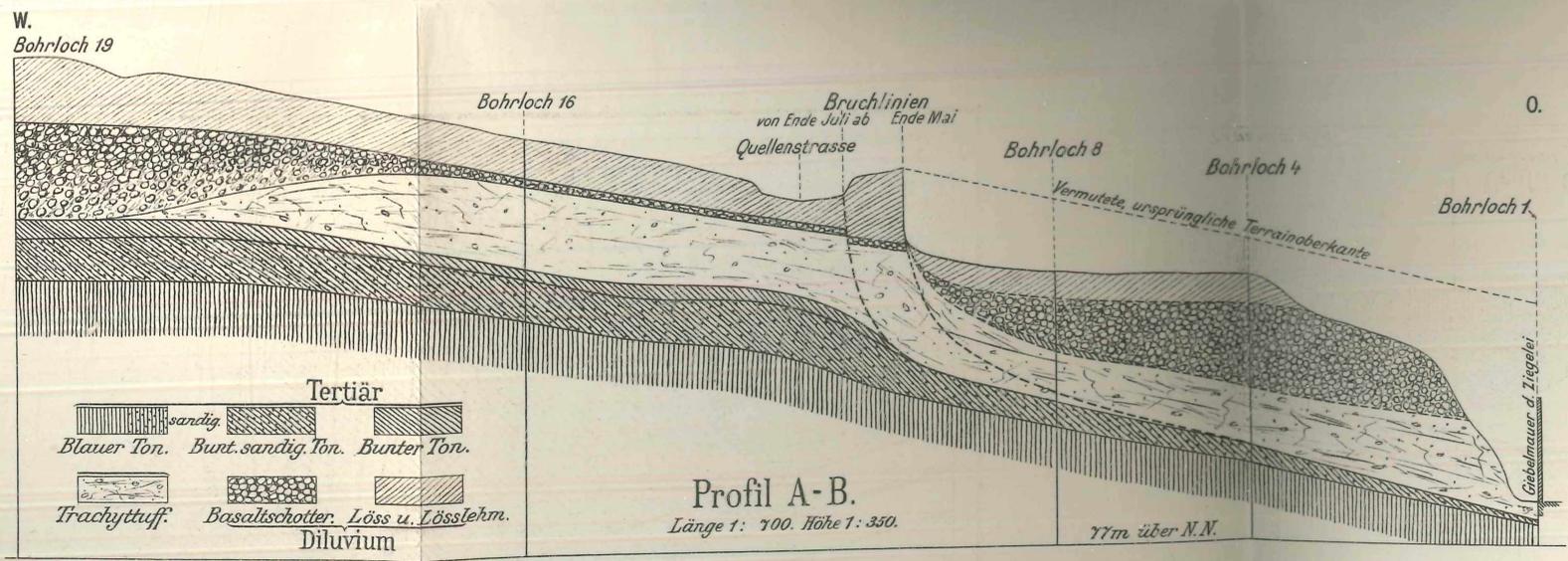
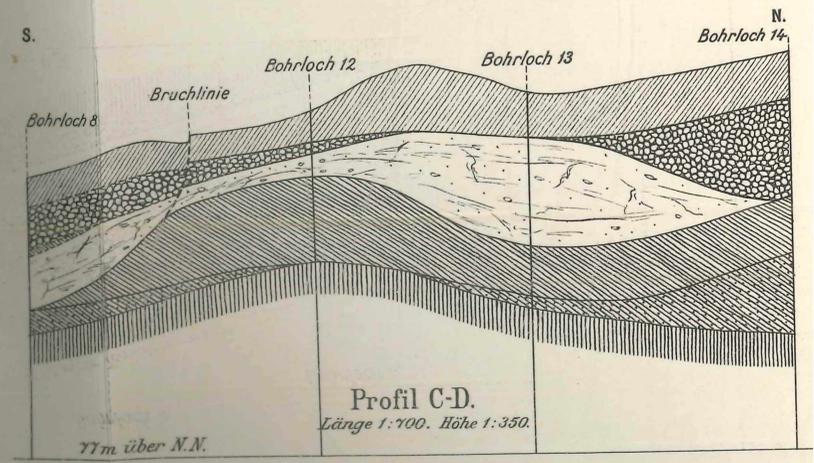
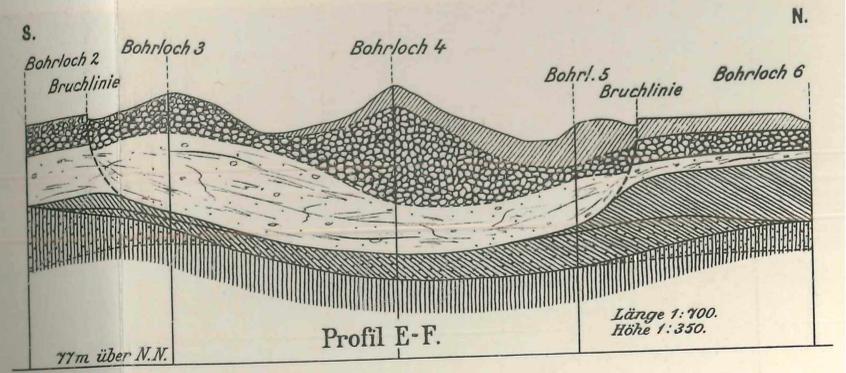
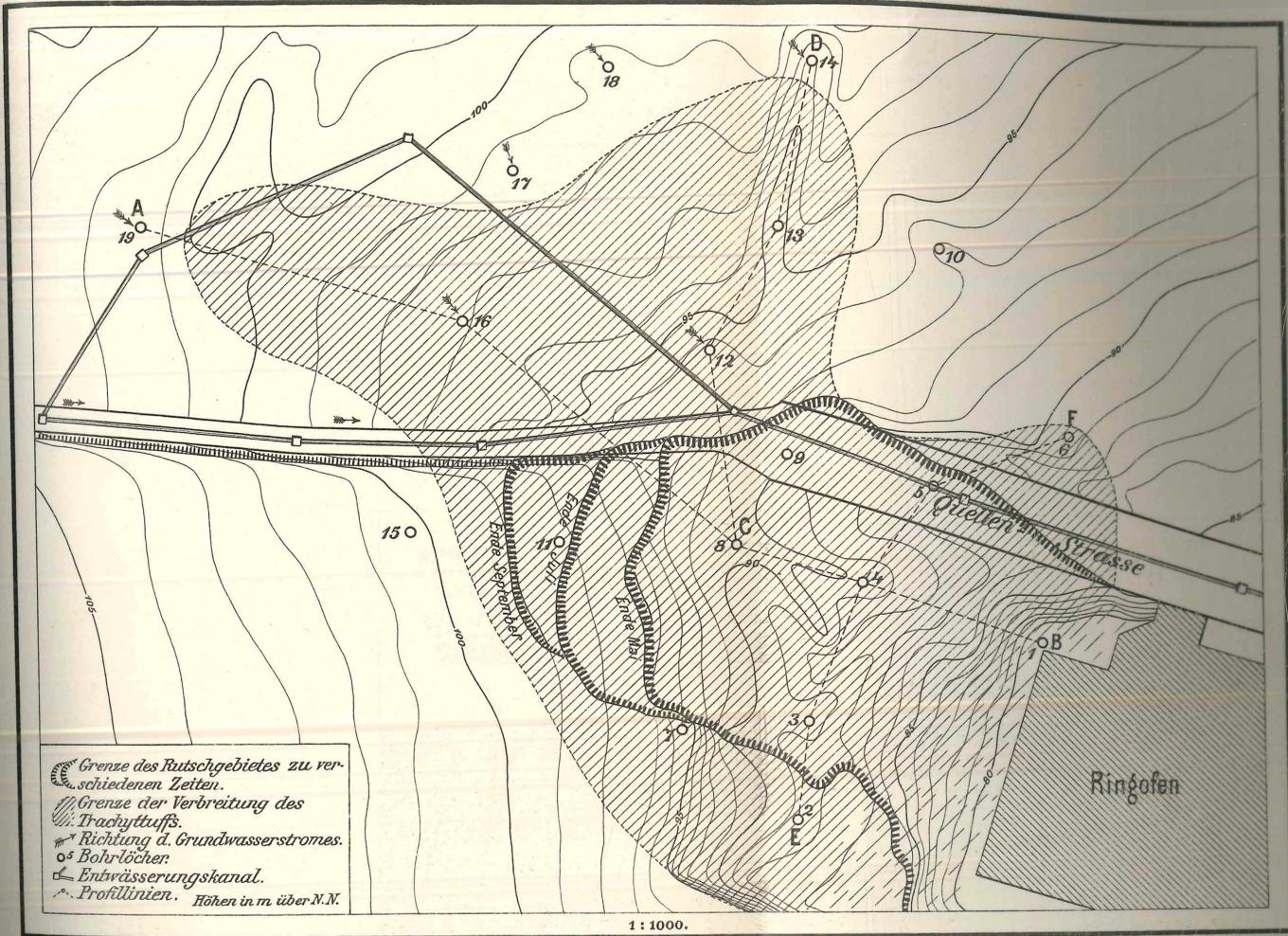
Erfreulich erscheint demgegenüber allein die für die Wissenschaft wie Technik beachtenswerte Tatsache, dass sich die Ursachen derartiger Erscheinungen bis in die Einzelheiten ermitteln lassen; der ganze Verlauf zeigt aber auch, dass wir solchen gewaltigen Vorgängen, solange uns nicht die Natur selbst wie hier zu Hülfe kommt, einigermassen hilflos gegenüberstehen.



Bruchrand Rutschgebiet

Ansicht des Rutschgebietes am 12. Januar 1903.

1 Lösslehm. 2 Löss. 3 Schottererschicht. 4 Trachyttuff. 5 in Bewegung befindliche Scholle.



Plan und Profile des Godesberger Berggrutschs.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Fliegel Gotthard Walter Waldemar

Artikel/Article: [Über einen Bergrutsch bei Godesberg am Rhein 9-25](#)

