Zeitschrift: Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Baselland
Band: 19 (1950-1952)

Artikel: Die Rutschung am Südwestabhang des Wartenbergs
Autor: Schmassmann, Hansjörg
Kapitel: 1: Geologie des Wartenbergs
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-676461

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

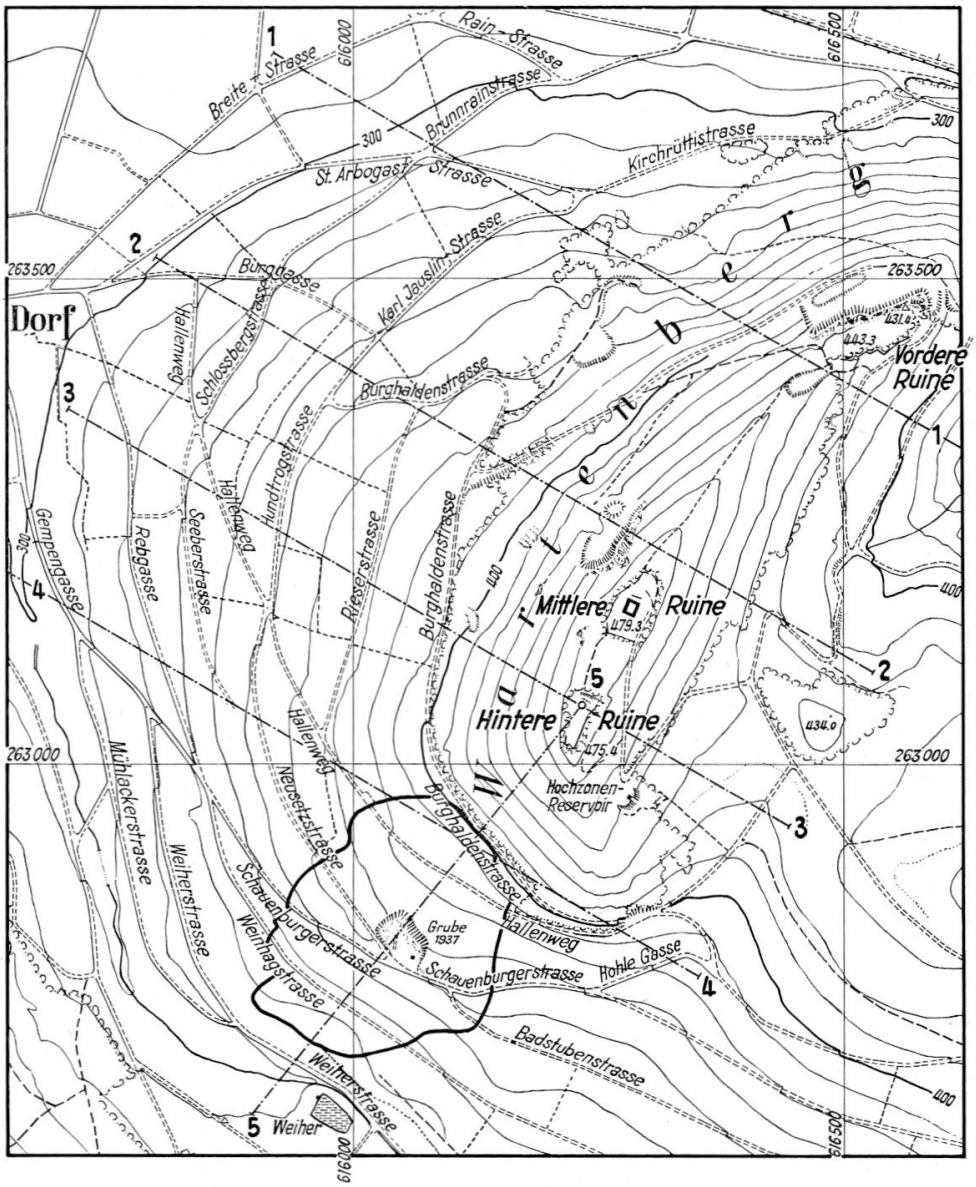


Abbildung 2: **Situation des Rutschgebietes 1: 10 000**

——— Begrenzung des Rutschgebietes

—·—·— Situation der geologischen Profile (Abb. 4)

Isohypsen: Äquidistanz 10 m

I. Geologie des Wartenbergs

A. Tektonik (Gebirgsbau) und Stratigraphie (Schichtenfolge)

1. Allgemeines

In der geologischen Literatur sind schon verschiedentlich Profile durch den Wartenberg publiziert worden, nämlich von Verloop (1909), Strübin (1914), Gutzwiller und Greppin (1915) und Buxtorf (1928).

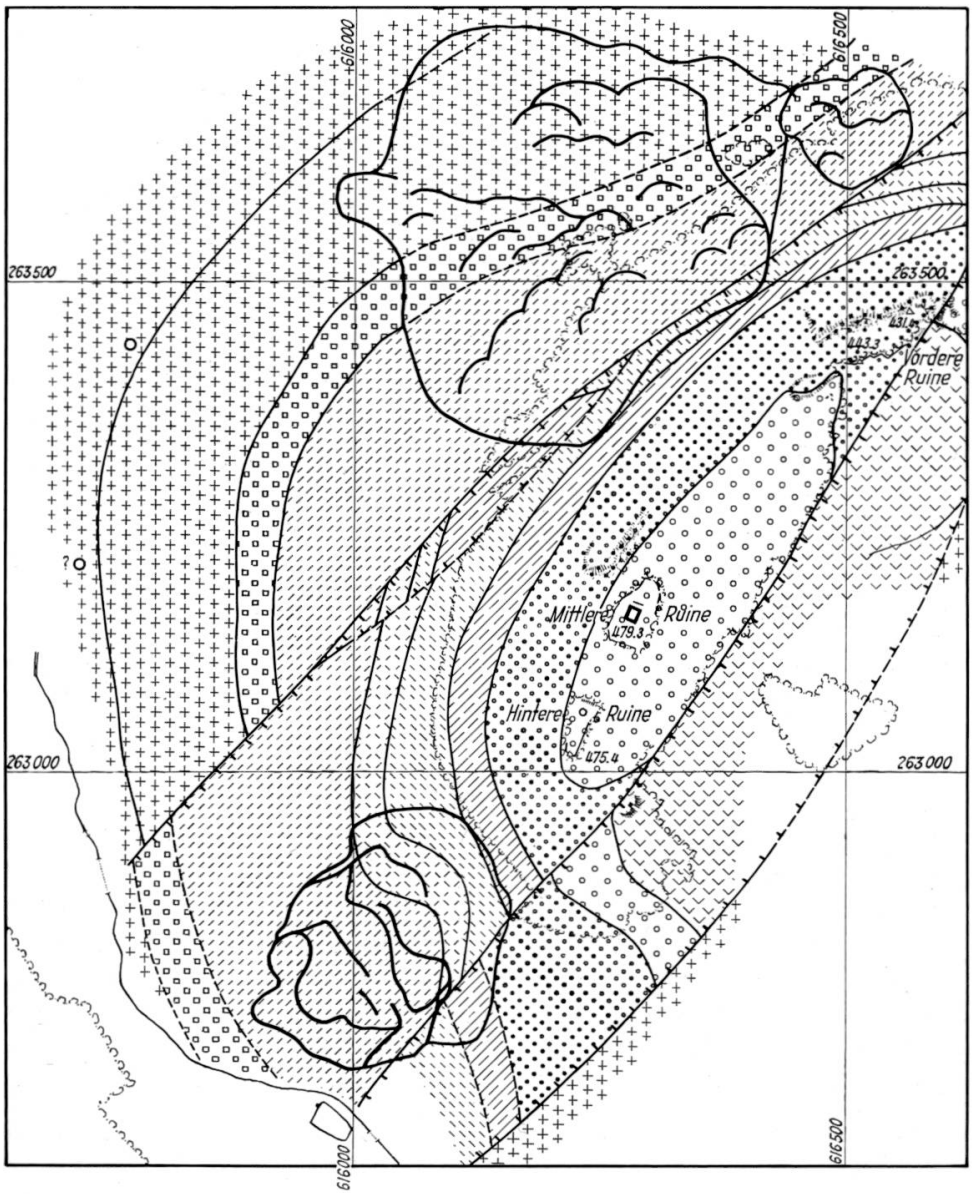
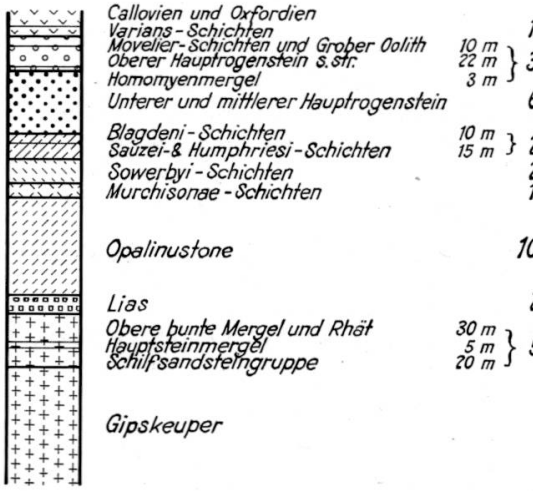


Abbildung 3. Geologische Karte des Wartenbergs 1:10000
Felsuntergrund (anstehend oder durch Gehängeschutt verdeckt)



Verwerfungen

Rutschungen

Einsturztrichter im Gipskeuper-Gebiet

Auf allen diesen Profilen wie auch auf der Karte von GUTZWILLER und GREPPIN (1915) findet sich die grosse östlich des Wartenbergs in südsüdwest-nordnordöstlicher Richtung verlaufende und als Wartenberg-Verwerfung bezeichnete grosse Störung eingezeichnet. Seit der Publikation von STRÜBIN (1914) wird auf den Profilen und Karten auch die westlich der Hauptstörung und ungefähr parallel zu dieser am Ostabhang des Wartenbergs verlaufende kleinere Verwerfung dargestellt. Die beiden genannten Verwerfungen bilden einen kleinen Graben.

Auf der Karte von GUTZWILLER und GREPPIN sind der im Bereiche des kleinen Grabens den Untergrund bildende obere Dogger (und Oxfordien), der Hauptrogenstein der Wartenberg-Kuppe sowie vereinzelte Unterdogger-Aufschlüsse im bewaldeten Westabhang des Wartenbergs eingezeichnet. Ausser zwei kleinen Flächen von Lias und *Opalinus*-Ton ist dagegen der ganze nichtbewaldete Westabhang des Wartenbergs mit der Gehängeschutt-Signatur versehen.

Während des vergangenen Jahrzehnts hatte ich nun verschiedentlich Gelegenheit, in Baugruben und Sondiergräben den unter der Gehängeschuttdecke anstehenden Felsuntergrund zu beobachten. Auch durch die Rutschung von 1952 ist der anstehende Felsuntergrund an einzelnen Stellen der Beobachtung zugänglich geworden. Durch diese Feststellungen wurde es möglich, eine detailliertere Darstellung des Gebirgsbaus zu geben. Doch fehlen auch heute noch an manchen Stellen mangels beobachteter Aufschlüsse oder wegen zu grosser Gehängeschuttbedeckung die für die restlose Abklärung des Gebirgsbaus notwendigen Anhaltspunkte.

Auf Grund der neuen Beobachtungen wurde auf Abb. 3 versucht, eine Karte des anstehenden Felsuntergrundes zu entwerfen. Aus dieser abgedeckten geologischen Karte und den Profilen (Abb. 4) sind von Westen nach Osten im einzelnen die nachfolgend besprochenen tektonischen Elemente zu erkennen.

2. Die tektonischen Elemente des Wartenbergs

a) Die Scholle von Muttenz

Zur Scholle von Muttenz gehört das Gebiet am nördlichen Teil des Wartenberg-Westabhanges. Sowohl nach den sich auf die Schichtenmächtigkeiten stützenden Profilkonstruktionen als auch nach den im Lias beobachteten Aufschlüssen liegen die Schichten verhältnismässig flach und fallen im Mittel etwa 5—10° gegen Osten ein.

Am Fusse des Abhanges wird der Untergrund durch den Gipskeuper gebildet. Dessen Vorkommen ist unter anderem durch den seinerzeitigen Erdfall an der Burggasse (Koord. 615.770/263.435) belegt. Die Geländegestalt eines Grundstückes an der Gempengasse (Koord. 615.720/263.210) lässt es als möglich erscheinen, dass auch dort einmal eine entsprechende Dolinenbildung stattfand. Da der Gipskeuper nach neueren Untersuchungen mit gegen 100 m eine viel grössere Mächtigkeit besitzt, als früher angenommen wurde, sind am Fusse des Wartenbergs nur gerade noch seine obersten Teile vorhanden.

Die hangenden Keuper-Schichten finden sich am Wartenberg nirgends gut aufgeschlossen. Nach den Verhältnissen in der Umgebung von Muttenz sind sie von unten nach oben in etwa 20 m Mergel und Sandsteine (mit Kohlenflözchen) der Schilfsandsteingruppe und der Unteren bunten Mergel, in etwa 5 m Dolomite der Hauptsteinmergel, in etwa 30 m Obere bunten Mergel und in etwa 1 m Rhätsandstein gegliedert. Dürftige Aufschlüsse der bunten Mergel waren in einem Kanalisationsgraben in der Burggasse (Koord. 615.940/263.490) sowie in einer Baugrube zwischen Seeber- und Neusetzstrasse (Koord. 615.890/263.070) vorübergehend sichtbar.*)

Am letzteren Orte waren auch harte graue Kalke des unteren Lias aufgeschlossen. Weiter nördlich ist der mittlere Lias aus einer Baugrube zwischen Hundtrogstrasse und Hallenweg (Koord. 615.910/263.210) belegt. Der Aufschluss zeigte graue bis braungraue Mergel mit zum Teil durchgehenden, zum Teil als vorwiegend eckige Knauer eingelagerten Bänkchen von Mergelkalk und mit vielen Belemniten. Entsprechende Schichten wurden im Aushub eines Neubaues an der Ecke Burggasse/Hundtrogstrasse (Koord. 616.010/263.440) festgestellt. An diesem Orte und nördlich anschliessend wird auch auf der Karte von Gutzwiller und Greppin (1915) mittlerer Lias angegeben. Die Grenze zwischen dem oberen Lias und den *Opalinus*-Tonen fand sich in einem Sondiergraben in der Hundtrogstrasse (Koord. 615.925/263.235)[1]).

---

*) Während der Drucklegung war durch eine Baugrube an der Brunnrainstrasse (Koord. 616.010/263.560) ein weiterer Aufschluss entstanden, bei welchem sich unter 2 m Gehängeschutt rote, graue und violettliche Mergel fanden.

[1]) Unter 95 cm Schutt und 80 cm grauen Mergeltonen (*Opalinus*-Tone) wurde von oben nach unten folgendes Profil festgestellt:

50 cm Mergel (oben gelb, gegen unten grau) mit Kalkknauern, Belemniten und einem schlecht erhaltenen Ammoniten (cf. *Lytoceras jurense*)
5 cm feingeschichteter harter grauer Kalk, darunter dünne rostigrote Zwischenlage
7 cm rötlichgelbe Mergel mit vielen Belemniten, darunter (Grabensohle) wieder grauer Kalk

Der unmittelbar unterhalb der Hundtrogstrasse vorhandene Lias ist auch als Geländekante erkennbar, die sich gegen Norden noch bis etwa 60 m jenseits der Burggasse fortsetzt. Die weitere Fortsetzung ist durch die grossen alten Rutschungen am Wartenberg-Nordwestabhang verdeckt. Der mutmassliche Verlauf des Liasvorkommens unter der Rutschmasse wurde auf Abb. 3 eingezeichnet.

Über die Gesamtmächtigkeit des Lias lässt sich kein zuverlässiger Wert beibringen. VERLOOP (1909) gibt die Mächtigkeit des am Rheinufer beim Rothaus aufgeschlossenen Lias mit 50 m an; aber in seinen Profilen sind an jener Stelle wie auch am Wartenberg nur rund 25 m Lias enthalten. STRÜBIN (1901) gibt für das benachbarte Blatt Kaiseraugst rund 30 m, BUXTORF (1901) für Blatt Gelterkinden etwa 20 m und DISLER (1931) für den Bezirk Rheinfelden und die angrenzenden Gebiete 17 m an. Die Profilkonstruktionen ergeben am Westabhang des Wartenbergs eine Mächtigkeit von rund 20 m.

Über dem Lias folgen die *Opalinus*-Tone, welche zwischen Hundtrogstrasse und Rieserstrasse durch einige vorübergehende Aufschlüsse in Baugruben belegt sind (Koord. 616.050/263.350, 615.950/263.310, 615.940/263/100). Wie beim Lias fehlen dagegen infolge der Überdeckung durch die alten Rutschungen weiter nördlich Aufschlüsse der *Opalinus*-Tone. Doch kann kein Zweifel bestehen, dass diese alten Rutschungen zumindest teilweise in und über den *Opalinus*-Tonen niedergegangen sind. Dementsprechend zeichnen auch GUTZWILLER und GREPPIN auf ihrer Karte im Abrissgebiet der nördlichsten Rutschung die – seinerzeit vielleicht noch aufgeschlossenen – *Opalinus*-Tone ein.

b) Die Verwerfung am Westabhang des Wartenbergs

Diese im Mittel etwa N 50° E streichende Verwerfung findet sich in den bisher publizierten Karten und Profilen nicht eingezeichnet.

Die Existenz der Störung ergibt sich unter anderem daraus, dass zwischen den im Graben der neuen Wasserleitung oberhalb der Rieserstrasse (Koord. 616.020/263.060 bis 616.035/263.055) festgestellten oberen *Murchisonae*-Schichten und dem in einer Baugrube unterhalb der Seeberstrasse (Koord. 615.890/263.070) beobachteten unteren Lias im Gelände auf eine Distanz von rund 130 m nur eine Höhendifferenz von etwa 30 m besteht. Da die zwischen unterem Lias und oberen *Murchisonae*-Schichten vorhandene Schichtserie im Normalprofil eine Mächtigkeit von rund 130 m besitzt, lässt sich die gegenseitige Lage der beiden

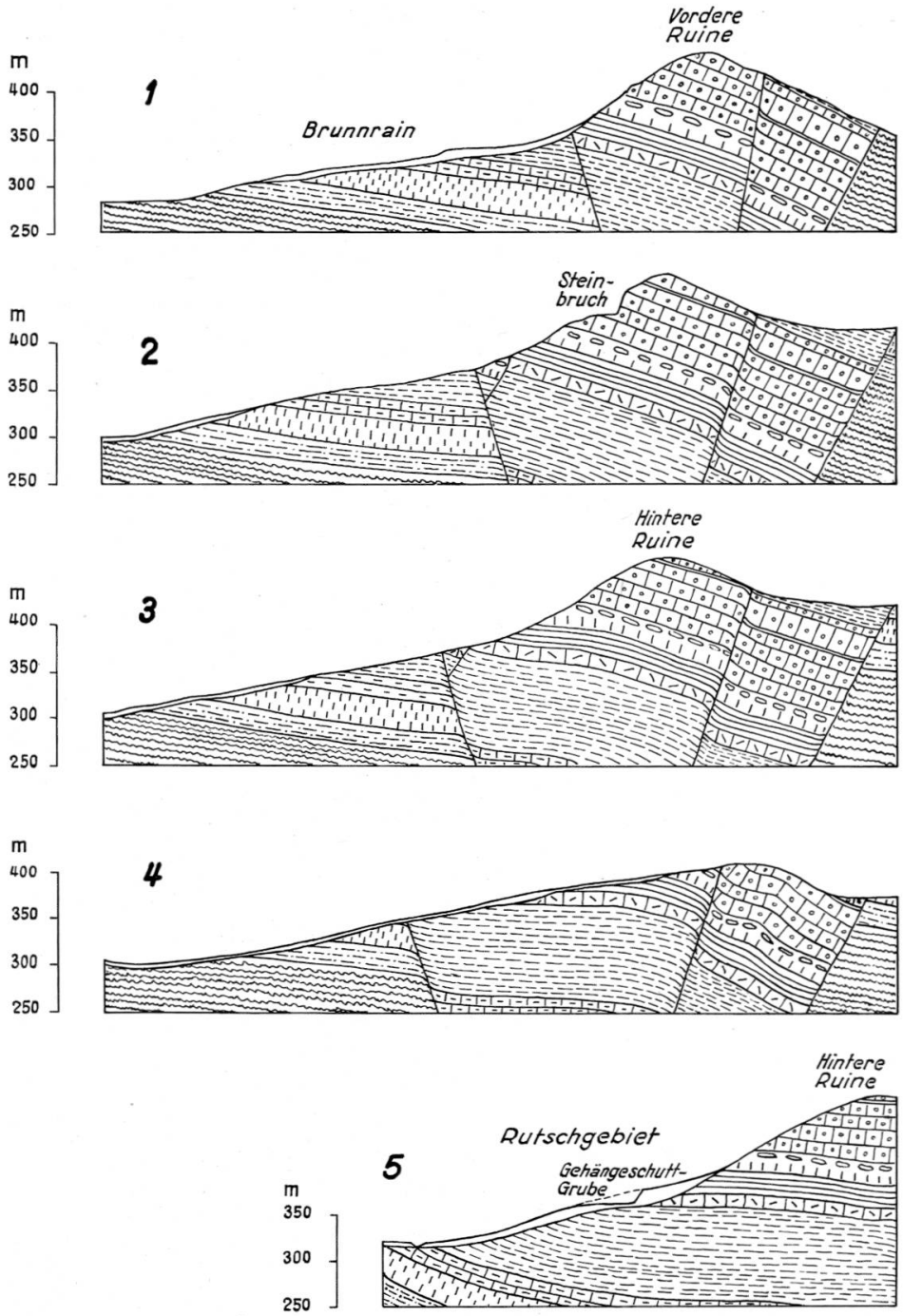


Abbildung 4. **Geologische Profile durch den Wartenberg 1:10000**

Horizonte nur durch ein flexurartiges Abbiegen der Schichtplatte gegen Osten oder durch eine Verwerfung erklären.

Für das Vorhandensein einer Störung spricht auch, dass der unterhalb der Seeberstrasse seinerzeit aufgeschlossene untere Lias stark gestört ist und im grossen und ganzen steil gegen Osten einfällt. Dies weist darauf hin, dass wir uns dort in nächster Nähe der Störung befinden.

Schliesslich ist darauf hinzuweisen, dass die im erwähnten Leitungsgraben aufgeschlossenen *Murchisonae*-Schichten eine deutlich ausgeprägte Geländekante bilden, die auf gleicher Höhe noch bis über 100 m westlich dem Hang entlang zieht, dort aber unvermittelt schräg abgeschnitten wird und keine Fortsetzung findet.

c) Der schmale Grabenbruch am Westabhang des Wartenbergs

Bei der Abzweigung der Vorderen Wartenbergstrasse von der Burghaldenstrasse (Koord. 616.125/263.285) findet sich ein Aufschluss der *Humphriesi*-Schichten. Die starke Verwitterung lässt allerdings nicht eindeutig entscheiden, ob die anstehenden oder aber von weiter oben abgesackte Gesteine dieses Horizontes vorliegen. Für das Vorhandensein des anstehenden Untergrundes oder zumindest eines grösseren abgesackten Schichtpaketes spricht der Umstand, dass am Aufschluss ausschliesslich die Gesteine der *Humphriesi*-Schichten mit ihrer typischen Fossilien-Gemeinschaft vorhanden sind*). Nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Prof. L. Vonderschmitt war dieser Horizont früher auch weiter nordöstlich im Einschnitt der Vorderen Wartenbergstrasse aufgeschlossen. Ferner finden sich südsüdwestlich des Aufschlusses am bergseitigen Rand der Burghaldenstrasse im Verwitterungsschutt Gesteine der das unmittelbar Liegende der *Humphriesi*-Schichten bildenden *Sauzei*-Schichten.

Alle diese Schichten liegen in bezug auf beide durch die oben erwähnte Verwerfung getrennten grösseren Schollen zu tief. Zur Erklärung ihrer Lage muss deshalb ein schmaler Grabenbruch angenommen werden, der mit der grösseren Verwerfung in Zusammenhang steht. Mangels genügender Aufschlüsse konnte auf der Karte (Abb. 3) und den Profilen (Abb. 4) nur die ungefähre Lage dieses Grabens dargestellt werden.

d) Die Scholle des Wartenbergs

Die tiefsten aufgeschlossenen Schichten der eigentlichen Wartenberg-Scholle gehören den *Opalinus*-Tonen an. Diese aus Tonen und

*) Während der Drucklegung fand ich an dieser Stelle auch einen Ammoniten, den Herr Dr. P. L. Maubeuge (Nancy) als *Sphaeroceras gervillei* Quenstedt bestimmte.

Mergeln bestehende Schichtenfolge erreicht nach neueren Untersuchungen in der Umgebung von Muttenz eine Mächtigkeit von rund 100 m, während die älteren Autoren, zum Beispiel GUTZWILLER und GREPPIN (1916), eine Gesamtmächtigkeit von nur etwa 50 bis 60 m angeben. Vorübergehende Aufschlüsse der *Opalinus*-Tone sind aus Baugruben (Koord. 615.990/263.140 und 615.970/263.085) sowie aus der untersten Grabenstrecke der neuen Wasserleitung (615.990/263.065) bekannt. Während der Wartenberg-Rutschung kamen die *Opalinus*-Tone am 8. 4. 52 in einem randlichen Spalt an der Neusetzstrasse (Koord. 615.975/262.888) zum Vorschein. In der Nähe davon konnten sie später auch bei Sondiergrabungen festgestellt werden (Abb. 13). Ferner wurden sie nach der Rutschung bei der Wiederaufnahme des Abbaues in der Gehängeschuttgrube freigelegt (Abb. 13).

Die über den *Opalinus*-Tonen folgenden *Murchisonae*-Schichten bestehen aus gut geschichteten Kalken, die im oberen Teil des Schichtenkomplexes spätig und eisenschüssig sind. Sie bilden zwischen Rieser- und Burghaldenstrasse eine Geländekante. Der dort etwa in der Mitte des Grabens der neuen Wasserleitung beobachtete Aufschluss der oberen *Murchisonae*-Schichten wurde bereits bei der Besprechung der die Schollen von Muttenz und des Wartenbergs trennenden Verwerfung erwähnt. Im Untergrund setzt sich das Vorkommen der *Murchisonae*-Schichten unter dem Rutschgebiet fort. Vermutlich in unmittelbarer Nähe der die Wartenberg-Scholle im Osten begrenzenden Verwerfung traten Gesteine der *Murchisonae*-Schichten innerhalb des Rutschgebietes an einer Abriss- und Verschiebungsspalte (Koord. 616.090/262.785) zutage (Abb. 13). Neben bräunlichgelben Mergelkalken sowie rotbraunen, spätigen und eisenschüssigen Kalken kann dort in den letzteren auch eine für die *Murchisonae*-Schichten typische, von Schalenresten der Muschelgattung *Pecten* erfüllte Bank beobachtet werden. Obwohl der Schichtverband etwas gelockert ist, weist doch die noch sichtbare Bankung sowie die einheitlich aus Gesteinen der *Murchisonae*-Schichten gebildete grössere Partie der Abrisswand darauf hin, dass das Vorkommen als Aufschluss des anstehenden Untergrundes betrachtet werden muss.

Der nächst höhere Schichtkomplex wird als *Sowerbyi*-Schichten bezeichnet. Er war vor der Rutschung am Wartenberg nirgends natürlicherweise aufgeschlossen, wie überhaupt Aufschlüsse dieser Schichten im Jura selten sind. Das nächste vollständige Profil wurde durch STRÜBIN (1900 und 1901) vom Ergolzufer bei Itingen beschrieben, wo er eine 19,35 m mächtige, vorwiegend aus Mergeln bestehende und einige Kalkbänke aufweisende Schichtenfolge nachwies. GUTZWILLER und GREPPIN

(1916) erwähnen die *Sowerbyi*-Schichten als blaue bis graue glimmerführende Mergel mit Einlagerung spätiger Kalke und geben eine Mächtigkeit von 20 m an.

Durch die Wartenberg-Rutschung sind nun an deren oberen Abrissrand die *Sowerbyi*-Schichten freigelegt worden. Mangels Fossilien ist eine Abgrenzung gegen die hangenden *Sauzei*-Schichten nur nach lithologischen Merkmalen möglich. Unter den spätigen Kalken der untersten *Sauzei*-Schichten liegt eine Folge grauer und blaugrauer Mergel. Die am Abriss der Rutschung feststellbare Gesamtmächtigkeit beträgt etwa 25 m. Soweit im Aufschluss zu erkennen ist, finden sich hier im Mergel-Komplex keine Kalklagen. Etwa in seinem oberen Drittel ist eine sandige Ausbildung vorhanden, während die Mergel gegen unten stark tonig werden.

Das Vorhandensein der *Sowerbyi*-Tone war auch im Graben der neuen Wasserleitung zwischen Rieser- und Burghaldenstrasse direkt über den eisenschüssigen und spätigen *Murchisonae*-Kalken zu erkennen (Koord. 616.040/263.055). Durch denselben Graben waren die *Sowerbyi*-Tone auch weiter oben, im Wald, angeschnitten worden (Koord. 616.090/263.050 bis 616.105/263.025).

Die *Sauzei*-Schichten sind am oberen Abrissrand der Rutschung, im darüberliegenden Einschnitt der Burghaldenstrasse sowie im Walde bergseits dieser Strasse aufgeschlossen. Vorübergehende Aufschlüsse waren nordwestlich davon durch eine Sondierung (Koord. 616.110/263.040) sowie beim Bau der neuen Wasserleitung (Koord. 616.115/263.010 bis 616.125/262.990) geschaffen worden. Direkt über den Mergeln der *Sowerbyi*-Schichten beobachtet man am Abriss der Rutschung Bänke harter spätiger Kalke von meist rötlichbrauner Farbe. Darüber folgen vorwiegend gelbliche, teils feinspätige Mergelkalke mit Mergellagen. Im Profil des Leitungsgrabens war etwa 3 m unter den eisenschüssigen *Humphriesi*-Schichten eine ebenfalls eisenschüssige, rotbraune Mergellage vorhanden, die auch beim Aufschluss der Burghaldenstrasse sichtbar ist und dort die für sie typischen Stacheln des Seeigels *Rhabdocidaris horrida* führt. Den Übergang der *Sauzei*-Mergelkalke zu den *Humphriesi*-Schichten bildete im Aufschluss des Wasserleitungs-Grabens eine etwa 1 m mächtige Schicht grauer kalkiger Mergel.

Die Mächtigkeit der *Sauzei*-Schichten beträgt in der Umgebung von Liestal etwa 15 m (Strübin 1901), am Wartenberg dagegen nur etwa 10 bis 12 m. Durch den Fazieswechsel scheint zugunsten der lithologisch als *Sowerbyi*-Schichten ausgeschiedenen Ton- und Mergelkomplexe eine Reduktion stattzufinden.

Die als *Humphriesi*-Schichten bezeichneten etwa 3 m mächtigen eisenschüssigen, fossilreichen Mergel und Mergelkalke waren über den *Sauzei*-Schichten beim Bau der neuen Wasserleitung (Koord. 616.125/262.990 bis 616.130/262.985) aufgeschlossen.

Darüber folgen die *Blagdeni*-Schichten. Sie bestehen aus sandigen Mergeln und Mergelkalken, die zum Teil als Knauer eingelagert sind. Anlässlich des Baues der neuen Wasserleitung (Koord. 616.130/262.985 bis 616.165/262.960) waren sie teilweise aufgeschlossen. Im selben Gebiet fanden sie sich schon vorher in drei Sondiergräben (Koord. 616.135/263.060, 616.155/262.950, 616.170/262.935). Ferner sind sie am Burghaldenweg über dem östlichen Rand der Rutschung (Koord. 616.170/262.890) sichtbar. Die Mächtigkeit der *Blagdeni*-Schichten lässt sich am Wartenberg nicht genau ermitteln. Sie beträgt in Münchenstein (Gutzwiller und Greppin 1916) etwa 15 m und in Lörrach (Wittmann 1949) bis etwa 8 m, während am Wartenberg eine Mächtigkeit von etwa 10 m den tatsächlichen Verhältnissen am ehesten entsprechen dürfte.

Ein Aufschluss der Grenze zwischen den *Blagdeni*-Schichten und dem hangenden Hauptrogenstein ist in einer alten Gehängeschutt-Grube bergseits der Vorderen Wartenberg-Strasse (Koord. 616.285/263.345) vorhanden.

Aus zahlreichen natürlichen und künstlichen Aufschlüssen ist die Lage der verschiedenen Glieder des Hauptrogensteins zu erkennen. Die Gesamtmächtigkeit von unterem und mittlerem Hauptrogenstein (Schmassmann 1945) beträgt etwa 65 m. Die Dachbank des mittleren Hauptrogensteins ist mit der versteinerten Turmschnecke *Nerinea basileensis* erfüllt und hat schon durch Bruckner im Jahre 1748 Beachtung gefunden. Strübin (1914) hat verschiedene Stellen des Wartenbergs erwähnt, an denen er die Schicht mit *Nerinea basileensis* fand. Neu konnte ich sie als oberste Bank in einem kleinen Steinbruch an der Wegkehre nördlich des Hochzonenreservoirs (Koord. 616.270/262.995) feststellen.

Die über der Nerineenbank folgenden, aus wechsellagernden grauen Mergeln und mergeligen Kalken bestehenden und etwa 3 m mächtigen Homomyen-Mergel sind im alten Steinbruch südwestlich der vorderen Ruine aufgeschlossen. Nach oben gehen sie in den Oberen Hauptrogenstein (s. str.) über. Diese etwa 25 m mächtige Folge oolithischer Kalke bildet die höchste Kuppe des Wartenbergs und ist zum Beispiel bei der mittleren Ruine aufgeschlossen. Die höheren Glieder des Hauptrogensteins (Movelier-Schichten und Grober Oolith) sind im Bereiche der Wartenberg-Scholle abgetragen.

Aus dem Verlauf der Nerineen-Bank ergibt sich im Bereich der Wartenberg-Kuppe ein mittleres Streichen der Schichten von etwa N 20°E und ein mittleres Einfallen gegen Osten von etwa 20°. Eine entsprechende Schichtenlagerung zeigt auch der über der Rutschung gelegene Aufschluss an der Burghaldenstrasse (zum Beispiel mittlere *Sauzei*-Schichten zirka N 25°E 15–20°S). In der Nähe der östlichen Randverwerfung der Scholle dürfte das Einfallen im allgemeinen etwas steiler und die Streichrichtung lokalen Wechseln unterworfen sein. Ein allgemeines Aufbiegen der Schichten (sog. Adlerhof-Antiklinale) muss jedenfalls gegen das Tal im Gebiete Weiher angenommen werden (vgl. Profil 5), ist aber wegen starker Schuttbedeckung der direkten Beobachtung nicht zugänglich. Jenseits des Bächleins findet sich bereits der Keuper (zum Beispiel Baugrube bei Koord. 615.720/262.800).

e) Die Verwerfung am Ostabhang des Wartenbergs

Am Waldweg nordöstlich der vorderen Ruine ist die Verwerfung dadurch festgelegt, dass auf ungefähr gleicher Höhe westlich eines kleinen Tälchens der untere Hauptrogenstein und östlich desselben (Koord. 616.610/263.475) der obere Hauptrogenstein mit Grobem Oolith den anstehenden Untergrund bildet. An jener Stelle hatten bereits Gutzwiller und Greppin (1915) die Verwerfung durchgezogen. Gegen Südsüdwesten zu zeichneten sie diese Autoren noch bis zu einem Punkt südwestlich des Hofes Hinterwartenberg ein.

Neue Beobachtungen haben indessen gezeigt, dass die Störung noch weiter nach Südsüdwesten verläuft. So liegt am Waldweg zur mittleren Ruine der erwähnte Aufschluss in der Nerineenbank und den obersten Bänken des mittleren Hauptrogensteins (Koord. 616.270/262.995). Unweit südöstlich davon finden sich unter anderem im wiederangeschütteten Aushubmaterial des Hochzonenreservoirs (Koord. 616.280/262.965) und im benachbarten Teilstück des neuen Wasserleitungsgrabens die *Varians*-Schichten. Die Sprunghöhe der Verwerfung beträgt also hier mindestens 35 m.

Nach der Lage der nordöstlich der vorderen Ruine und der beim Hochzonenreservoir erwähnten Aufschlüsse verläuft die Verwerfung dazwischen grösstenteils in der Nähe des Waldrandes. Der westlich der Störung den Untergrund bildende Hauptrogenstein bildet typischen Waldboden, während sich das Gebiet der mergeligen *Varians*-Schichten östlich der Störung als landwirtschaftliches Kulturland eignet.

Im Bereiche der am Südwestabhang des Wartenbergs verlaufenden neuen Wasserleitung nimmt die Störungszone eine Breite von etwa 35 m ein (Koord. 616.235/262.900 bis 616.210/262.920). Der anstehende Untergrund besteht hier aus tektonisch gestörtem Hauptrogenstein. In diesem waren beim Bau der Wasserleitung etwa 2 m, 15 m und 35 m von der Westgrenze der Störungszone entfernt eigentliche tektonische Breccien zu beobachten, die aus Hauptrogenstein-Bruchstücken bestehen, deren Bindemittel von einem vermutlich aus den Movelier-Schichten stammenden grauen (bei 35 m) bzw. gelben (bei 15 m und 2 m) Mergel gebildet wird. Die westlichste dieser Breccien-Zonen entspricht der Haupt-Störung.

Südsüdwestlich dieser Stelle kann man die Verwerfung am Einschnitt der Burghaldenstrasse erkennen. Über dem östlichen Rand der Rutschung finden sich dort noch die infolge der Verwerfungsnähe tektonisch stark gestörten *Blagdeni*-Schichten (Koord. 616.170/262.890), während südöstlich davon stark gestörter und mit etwa 70° steil gegen ESE einfallender Hauptrogenstein angeschnitten ist.

Der sich aus der Lage der Aufschlüsse am südlichen Wartenberg ergebende Verlauf der Störung zeigt, dass die Verwerfungsfläche gegen Westen einfällt (vgl. Profil 4), wie dies bereits Strübin (1914) in seinem Profil dargestellt hatte.

f) Die kleine abgesunkene Scholle östlich des Wartenbergs

Östlich der Verwerfung am Ostabhang des Wartenbergs und ungefähr parallel zu dieser verläuft die in der Literatur als Wartenberg-Verwerfung bekannte grosse Störung. Da sie ausserhalb des im vorliegenden Zusammenhange zu untersuchenden Gebietes liegt und Herr cand. geol. P. Herzog zurzeit im Rahmen der ein grösseres Gebiet umfassenden geologischen Kartierung diesen Problemen seine Aufmerksamkeit schenkt, wurden keine eingehenderen Aufnahmen ihres Verlaufs durchgeführt. Die Lage der Verwerfung ist zum Beispiel durch die alte Gipsgrube im Keuper und den etwa 50 m nordwestlich davon gelegenen Aufschluss in den *Varians*-Schichten (Koord. 616.600/263.320) gegeben. Ferner muss sie zwischen dem am Verbindungsweg zwischen Burghaldenstrasse und Hohler Gasse (Koord. 616.370/262.810) angeschnittene Keuper und dem etwa 80 m westnordwestlich davon im Steinbruch (Koord. 616.310/262.860) aufgeschlossenen Oberen Hauptrogenstein verlaufen. Die Sprunghöhe der Verwerfung beträgt etwa 300 m.

Durch die Verwerfung am Ostabhang des Wartenbergs und die grosse Wartenberg-Verwerfung ist eine schmale abgesunkene Scholle begrenzt.

Der anstehende Untergrund dieser Scholle ist am tieferen Teile des Wartenberg-Südabhanges wegen Schuttabdeckung der direkten Beobachtung nicht zugänglich. Die auf Abb. 3 gegebene Darstellung hat deshalb hier mehr oder weniger hypothetischen Charakter.

Als tiefster stratigraphisch fixierter Horizont finden sich beim Steinbruch an der Burghaldenstrasse (Koord. 616.270/262.840) die Homomyen-Mergel aufgeschlossen. Der über ihnen folgende obere Hauptrogenstein s.str. wird im Steinbruch ausgebeutet; er fällt gegen Osten ein (ca. N 20° E 55° ESE). Die obersten Bänke des oberen Hauptrogensteins fanden sich östlich der Störungszone auch im Graben der neuen Wasserleitung (Koord. 616.235/262.900 bis 616.240/262.900).

In seinem Hangenden waren dort gelbe Mergel und die typischen zoogenen Kalke der Movelier-Schichten, dann graue Mergel und Mergelkalke und schliesslich ein rötlicher, harter Rogenstein (= Movelier-Oolith H. Schmassmann 1945, S. 112, 156) aufgeschlossen. Da der Graben teilweise gerade nur die Oberfläche des Anstehenden erreichte, liessen sich keine genaueren Mächtigkeitsbestimmungen durchführen. Schätzungsweise sind die zoogenen Kalke und die Mergel der Basis zusammen etwa 1,5 m und die hangenden Rogensteine etwa 3 m mächtig. Ein natürlicher Aufschluss der gelben Mergel und zoogenen Kalke konnte schon früher nördlich des Grabens auf dem südlichen Grat des Wartenbergs, etwa über der Höhenkurve 340 m (Koord. 616.245/262.925) beobachtet werden.

Über dem «Movelier-Oolith» war im Wasserleitungsgraben der Grobe Oolith aufgeschlossen (Koord. 616.250/262.900 bis 616.265/262.905). Dessen Mächtigkeit beträgt in der Umgebung von Muttenz etwa 6 m.

Weiter nördlich waren beim Bau der Wasserleitung auch die gelben und grauen Mergel und Mergelkalke der *Varians*-Schichten angeschnitten worden (Koord. 616.265/262.905 bis 616.290/262.955). Deren Vorkommen lässt sich auch am unbewaldeten Ostabhang des Wartenbergs als verbreiteter Verwitterungs-Schutt mit «*Rhynchonella varians*» feststellen, zum Beispiel auf dem Feld südöstlich des Hochzonenreservoirs (Koord. 616.320/262.880) und am Steilhang westlich der alten Gipsgrube (Koord. 616.600/263.320). Die Mächtigkeit der *Varians*-Schichten beträgt etwa 10 m (Gutzwiller und Greppin 1916). Nach Osten schliessen auch noch das Callovien und die *Renggeri*-Tone des

Oxfordiens an. Der auf Profilen früherer Autoren als normales Hangendes des Oxfordiens dargestellte Malmkalk im Wäldchen südlich des Hofes Wartenberg dürfte dagegen das Relikt eines alten Bergsturzes darstellen.

B. Schuttbedeckung

1. Allgemeines

An den Abhängen des Wartenbergs wird der unmittelbare Untergrund grösstenteils von Gehängeschutt gebildet. Dieser hat sich im Laufe der Jahrtausende als Folge der Verwitterungs- und Abtragungsvorgänge über den anstehenden Untergrund gelegt. Für die Beurteilung der Baugrundverhältnisse ist die Kenntnis seiner Verbreitung und seiner Mächtigkeit von grösster Bedeutung.

Soweit der Gehängeschutt zur Hauptsache von eckigen Kalkkomponenten mit mehr oder weniger lehmigem Bindemittel zusammengesetzt ist, wird er im örtlichen Sprachgebrauch als «Mergel», im übrigen Baselbiet öfters auch als «Marchel» oder als «Grien» bezeichnet. Die Dialekt-Bezeichnung «Mergel» stimmt dabei nicht mit dem geologischen Begriff «Mergel» überein, unter welchem ein feinkörniges Tongestein mit erhöhtem Kalkgehalt verstanden wird.

Von den einzelnen Hängen ist hinsichtlich ihrer Schuttbedeckung folgendes bekannt:

2. Die Schuttbedeckung der einzelnen Hänge

a) Südost- und Nordostabhang

Am Südostabhang, dessen Neigung mehr oder weniger mit dem Einfallen der Schichten übereinstimmt, lassen die verfügbaren Aufschlüsse im allgemeinen eine relativ geringe Schuttabdeckung erwarten.

Am höheren Teil des Nordostabhanges ist der Hauptrogenstein beidseitig der kleinen Verwerfung aufgeschlossen; am tieferen Teil des Hanges ist aber der anstehende Untergrund von einer mehrere Meter mächtigen Gehängeschuttmasse bedeckt, die seinerzeit zum Beispiel in der Grube an der Strasse nach dem Restaurant Römerburg ausgebeutet wurde.[2])

b) Nordwestabhang

Auch hier ist der Hauptrogenstein am höheren Teil des Hanges im allgemeinen in geringer Tiefe vorhanden. Etwa unterhalb der Höhen-

[2]) Östlich des rechten Bildrandes von Abb. 2.

kurve 390 m finden wir dagegen den ganzen Abhang von Gehängeschutt bedeckt, der sich aus Hauptrogenstein- und Unterdogger-Komponenten zusammensetzt.

Die Auflagerung der Gehängeschuttmasse auf dem vorwiegend von tonig-mergeligen Gesteinen gebildeten anstehenden Untergrund hatte in früherer Zeit fast am ganzen Nordwestabhang des Wartenbergs zu ausgedehnten Rutschungen geführt. Zumindest am oberen Teil des Hanges haben diese ihrer Entstehung und ihres Ausmasses nach einen ähnlichen Charakter wie die 1952 am Südwestabhang niedergegangene Rutschung. Die zum Beispiel nördlich der Kehre der Burghaldenstrasse durch die Abrutschung einer mächtigen Gehängeschuttmasse entstandene terrassenförmige Geländeform (Koord. ca. 616.150/263.450) lässt sich etwa mit der obersten Teilrutschung am Südwestabhang vergleichen.

Das Alter der Rutschungen am oberen Teil des Nordwestabhanges ist unbekannt. Mündliche oder schriftliche Überlieferungen über dort stattgefundene Bewegungen fehlen. Es muss deshalb angenommen werden, dass in jüngster Zeit keine oder keine ohne weiteres bermerkbaren Bewegungen mehr stattgefunden haben. Die Beobachtung, dass die für junge Rutschungen typischen Geländeformen teilweise wieder ausgeglichen sind, lässt ebenfalls auf ein hohes Alter der Bewegungen schliessen. Dagegen reicht die Bewegung der am unteren Teil des Hanges festzustellenden Rutschungen offenbar noch in jüngere Zeit. Dies dürfte auch bei der im bewaldeten nordöstlichsten Abschnitt des Nordwestabhanges (Koord. ca. 616.500/263.600) erkennbaren Rutschung der Fall sein.

Wie die Befunde vorübergehender Aufschlüsse im Gebiete zwischen Brunnrainstrasse und Karl-Jauslin-Strasse zeigen, ist die Schuttdecke dort mindestens 2 bis 3 m mächtig und besteht aus einem lehmigen Gehängeschutt, zum Teil aus verrutschten Opalinustonen. Dass auch noch südwestlich des aus der Geländebeschaffenheit erkennbaren Rutschgebietes zumindest oberflächliche Rutschungen stattgefunden haben, zeigte eine bei Bauarbeiten (Koord. 615.970/263.560) innerhalb des lehmigen Gehängeschuttes angeschnittene Gleitfläche.

c) Westabhang

Im bewaldeten, oberen Teil des Hanges ist der Felsuntergrund zum Teil anstehend oder in geringer Tiefe erreichbar, zum Teil ist in alten kleinen Gruben Gehängeschutt sichtbar, der jedoch keine all zu grosse Mächtigkeit besitzen dürfte.

Zwischen Burghaldenstrasse und Hundtrogstrasse sowie im Bereiche der Liasvorkommen unterhalb der Hundtrogstrasse war der anstehende Untergrund in den meisten mir bekannten künstlichen Aufschlüssen unter einer nur 1 bis 2 m mächtigen Gehängeschuttdecke vorhanden. Soweit bekannt, kommen Gehängeschuttmächtigkeiten von über 3 m nur lokal vor.

Eine durchgehend über etwa 3 m mächtige Gehängeschuttdecke findet sich nach den bisherigen Beobachtungen erst am tieferen Teil des Hanges. Im Mittel dürfte dies etwa unterhalb der Geländekote 335 m der Fall sein. Im Gegensatz zum Nordwestabhang, wo die mächtige Schuttbedeckung schon weiter oben beginnt, sind hier im Gelände keine alten Rutschungen erkennbar. Innerhalb der lehmigen Gehängeschuttmassen können trotzdem vereinzelt Rutschharnische festgestellt werden.

Eine lokale Besonderheit zeigt das Gebiet in der Flur «Hundtrog» (Übersichtsplan 1:5000) etwa unterhalb der Geländekote 320 m. Hier wurde in einer Baugrube (Koord. 615.880/263.490) und in einem Sondiergraben (Koord. 615.820/263.390) unter mit Kalkgehängeschutt durchsetztem braunem Lehm ein mindestens 1,2 bzw. 0,7 m mächtiger, teils gelber, teils grauer Löss mit Schneckenschalen angetroffen.

d) Südwestabhang

Über die Schuttbedeckung am bewaldeten oberen Teil des Hanges geben die Befunde des Wasserleitungsgrabens sowie einiger vor deren Bau ausgeführten Sondierungen Aufschluss. Im Tracé der Wasserleitung liegt die Schuttmächtigkeit meist zwischen ½ und 1½ m. Grössere Mächtigkeiten fanden sich nur auf relativ kurzen Strecken[3]). Die Burghaldenstrasse ist ebenfalls grösstenteils in den anstehenden Fels eingeschnitten. Nur über dem nordwestlichen Rand der Rutschung reicht die geschlossene Schuttdecke des Rutschgebietes bergwärts über die Burghaldenstrasse hinaus.

Wie Beobachtungen, die während der Rutschung gemacht werden konnten, sowie spätere Sondiergrabungen zeigen, besitzt die Schuttdecke nordwestlich des Rutschgebietes zwischen Burghaldenstrasse und Neusetzstrasse nur eine geringe Mächtigkeit. So waren die *Opalinus*-Tone als Gleitfläche noch in einem randlichen Spalt an der Neusetzstrasse in nur etwa 1½ m Tiefe sichtbar (Abb. 13).

---

[3]) Koord. ca. 616.205/262.925 bis 616.195/262.935 und 616.190/262.940 bis 616.165/262.960, zwischen den beiden Strecken wurde anstehender Hauptrogenstein angetroffen.)

Die grossen Schutt-Mächtigkeiten sind erst im eigentlichen Rutschgebiet vorhanden. Wie der Aufschluss in der Gehängeschuttgrube zeigte, erreichen sie etwa 20 m. Am östlichen Rand der Rutschung wurde durch die seitlichen Hauptabrisse ein viel grösserer Höhenunterschied zwischen abgerutschtem und stehengebliebenem Terrain erzeugt als am nordwestlichen Rand. Dies weist auf eine tiefer gehende Bewegung und damit auf eine grössere Schuttmächtigkeit hin. Die relativ mächtige Schuttdecke reicht also nach Osten über das Rutschgebiet hinaus.

Allerdings war zumindest lokal über einer sich im Untergrund vorfindenden Geländekante der *Murchisonae*-Schichten eine geringere Mächtigkeit des Gehängeschuttes vorhanden. So reichen die Gesteine der *Murchisonae*-Schichten an dem bei der tektonischen Beschreibung erwähnten Aufschluss nordwestlich der Abzweigung Schauenburgerstrasse/Badstubenstrasse (Abb. 13) bis zu der nur wenige Dezimeter mächtigen Humusdecke hinauf.

Was den tieferen Teil des Hanges betrifft, so sind ähnliche Verhältnisse wie am Westabhang vorhanden. Die Schuttdecke erreicht eine Mächtigkeit von mindestens mehreren Metern, was zum Beispiel durch den Befund einer Baugrube zwischen Weiherstrasse und Mühlackerstrasse (Koord. 615.810/262.840) und im Einschnitt der Weinhagstrasse in der Flur «Stein» bestätigt wird. Der beim Aushub eines einzelstehenden Wohnhauses im «Stein» (Koord. 616.150/262.690) angetroffene verkittete Gehängeschutt liegt noch in vereinzelten Blöcken herum. Erst das etwa östlich der grossen Wartenberg-Verwerfung gelegene Gebiet findet sich nicht mehr im Einflussbereich der vom Wartenberg stammenden Schuttlieferung, so dass dort die obersten Bodenschichten deutlich durch die roten Gesteine des anstehenden Keupers gefärbt erscheinen.

C. Hydrologie

1. Quellen im Gebiet der Wartenberg-Verwerfung

Im bewaldeten Teil des Wartenbergs wird der anstehende Untergrund grösstenteils von wasserdurchlässigen Gesteinen gebildet. Das versickerte und auf den eingeschalteten wasserundurchlässigen Horizonten gestaute Wasser fliesst infolge des Einfallens dieser Quellhorizonte gegen die kleine Verwerfung am Ostabhang des Wartenberges ab (vgl. Profile 1–4). Da an der Störung wasserführende Horizonte aneinanderstossen, kann das aus der Wartenberg-Scholle stammende Wasser in die wasserführenden Gesteine der kleinen Scholle östlich des

Wartenbergs übertreten. Eine Stauung des Wassers findet erst an der grossen Wartenberg-Verwerfung statt, wo die wasserführenden Horizonte des Doggers an den weitgehend wasserundurchlässigen Keuper stossen. Das Wasser tritt deshalb zur Hauptsache längs dieser Verwerfung oder an unweit westlich davon angeschnittenen Quellhorizonten aus.

In dieser Zone finden wir eine grössere Anzahl von Quellen. So wurde anlässlich der Feldregulierung dort, wo die Störungslinie der grossen Wartenbergverwerfung verläuft, südlich der Überlandbahn ein Quellaufstoss gefasst. Auf der Wartenbergverwerfung oder in deren Nähe liegt auch die Quellfassung des Restaurants zur Römerburg. Auch am Südabhang des Wartenbergs wurde bei der Feldregulierung eine auf der Verwerfungslinie liegende Quelle gefasst (Koord. 616.380/262.880). Grössere ungefasste Wasseraustritte konnten Mitte April 1952 oberhalb der Badstubenstrasse (Koord. 616.235/262.720) sowie am bergseitigen Strassenrand (Koord. 616.235/262.690) beobachtet werden. In der Nähe findet sich auch ein Feldbrunnen. Ein weiterer ungefasster Quellaufstoss, der Mitte April 1952 reichlich floss, ist in der «Grendelmatt» (Koord. 616. 040/262.625) vorhanden. Er entstammt vermutlich einem Quellhorizont im unteren Dogger der kleinen abgesunkenen Scholle.

2. Wasservorkommen des Südwestabhanges

Am unbewaldeten Südwestabhang des Wartenbergs hatte sich die Rutschung von 1952 ereignet. Die den anstehenden Untergrund bildenden Gesteine gehören ebenfalls noch der Scholle des Wartenbergs an. Während jedoch die Gesteine am oberen bewaldeten Teil des Wartenberg-Südwestabhanges grösstenteils wasserdurchlässig sind, bilden hier wasserundurchlässige Tone und Mergel den anstehenden Untergrund. Da die Oberfläche der *Murchisonae*-Schichten durch früher abgerutschte oder abgeschwemmte Tone verschmiert sein kann, gilt dies vermutlich auch für deren schmale, den Hang querende Zone. Das am unbewaldeten Südwestabhang versickernde Niederschlagswasser kann somit nicht gegen die Wartenberg-Verwerfung unterirdisch abfliessen. Nach der Versickerung des Wassers durch den vorwiegend wasserdurchlässigen Gehängeschutt erfolgt die Entwässerung vielmehr auf der Grenzfläche Gehängeschutt/Tone gegen das Tal zu.

Auf die im Rutschgebiet und dessen Umgebung beobachteten Wasseraustritte werden wir bei der Besprechung der Rutschung noch zurückkommen.

3. Wasservorkommen des Westabhanges

Wie beim Südwestabhang, so kann auch beim Westabhang die Entwässerung der tieferen, unbewaldeten Lagen nicht unterirdisch gegen Osten erfolgen. Einerseits wird der anstehende Untergrund hauptsächlich von wasserundurchlässigen Gesteinen gebildet. Andererseits wird sich das in einzelnen wasserdurchlässigen Lagen – zum Beispiel im Lias – sammelnde Wasser an der Verwerfung des Westabhanges stauen. Die natürliche Entwässerung erfolgt deshalb im wesentlichen in nördlicher Richtung.

Die Durchlässigkeit der am oberen Teil des Hanges mit relativ geringer Mächtigkeit auf dem wasserundurchlässigen Untergrund ruhenden Gehängeschuttdecke wird dadurch demonstriert, dass es bei drei Liegenschaften an der Rieserstrasse überhaupt möglich ist, die Abwässer einfach durch Zisternen in den Untergrund versickern zu lassen.

Am mittleren und tieferen Teil des Hanges konnte anlässlich der starken Durchnässung des Bodens vom April 1952 besonders in den Wegeinschnitten eine grössere Zahl von Quellen beobachtet werden, deren Wasser meistens am tieferliegenden Hang wieder versickerte.

4. Wasservorkommen des Nordwestabhanges

Die Wasserführung der auf vorwiegend wasserundurchlässigen Gesteinen liegenden Rutschmassen wird schon durch den Flurnamen «Brunnrain» angezeigt. Das Wasser ist zur Hauptsache durch alte Brunnstuben und durch anlässlich der Feldregulierung angelegte Drainagen erfasst.

II. Die Rutschung am Südwestabhang des Wartenbergs

A. Frühere Rutschungen und beginnende Bewegung der Rutschung von anfangs April 1952

1. Der Zustand des Wartenberg-Südwestabhanges um 1937

Im Jahre 1930 hat Herr Geometer J. Meyer einen Plan 1:2000 aufgenommen, auf welchem im Gebiete der Rutschung von 1952 Isohypsen mit einer Äquidistanz von 5 m eingezeichnet sind. Die in diesem Plan festgehaltene Topographie lässt vom Fusse der unterhalb der Burghaldenstrasse gelegenen steilen Böschung bis etwa zum damaligen Oberrand der Gehängeschuttgrube eine Zone mit relativ flacher Ge-