

**Zeitschrift:** Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft  
**Herausgeber:** Aargauische Naturforschende Gesellschaft  
**Band:** 16 (1923)

**Artikel:** Beiträge zur Geologie u. Hydrologie des Geissberges bei Villigen (Aargau)  
**Autor:** Wingen, Nikolaas van  
**Kapitel:** 1: Geologie des Geissberges und seiner Umgebung  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-171986>

### **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:** 30.01.2026

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

## ERSTER TEIL.

# Geologie des Geissberges und seiner Umgebung.

## A. Bisher erschienene geologische Literatur.

Ueber die Geologie des Aargauer Tafeljura orientieren die zum Teil veralteten Arbeiten von P. Merian (1851), Cas. Moesch (1867) und C. Schmidt (1894). Es war Moesch, der die «Geissberg»-Schichten — in die definitive Fassung 1867 — in die geologische Literatur einführte, nach seinen Untersuchungen am Geissberg.

Erst in neuerer Zeit wurden Teile der Gegend genau geologisch kartiert und behandelt. Prof. Dr. F. Mühlberg gibt uns in seiner geologischen Karte des untern Aare-, Reuss- und Limmattaes (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Spezialkarte 31) eine sehr genaue geologische Karte des Geissberges. Ein zusammenfassendes Bild über die Tektonik gibt uns *Ed. Blösch* in: Zur Tektonik des schweizerischen Tafeljura 1910. Die Morphologie wird behandelt durch *P. Vosseler* in: Morphologie des Aargauer Tafeljura, 1918.

Einzelne stratigraphische Horizonte behandeln die Arbeiten von M. Mühlberg, Schaad und R. Frei. Für die meist interessanten unmittelbar angrenzenden Gebiete, vor allem die Mandacher Ueberschiebung im NW, für die Flexur an der Ifluh bei Siggenthal im SE bringen uns die Arbeiten von *Blösch*, *Brändlin* und *A. Amsler* Klarheit.

Was speziell die hydrologischen Verhältnisse im Geissberggebiete betrifft, kann hingewiesen werden auf die Arbeiten von *F. Mühlberg*: Bericht über die Herstellung einer Quellenkarte des Kantons Aargau in den Mitteilungen der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft, IX. Heft, 1901, und die Quellenkarte (auf dem Ueberdruck Brugg) nach den Aufnahmen verschiedener Mitarbeiter und eigenen Untersuchungen von *Dr. F. Mühlberg* in Aarau, Beilage zu einem Bericht an die aargauische Baudirektion 1:25 000 (1901), dem erstgenannten Bericht beigelegt.

Auf der in dieser Arbeit publizierten Karte<sup>1</sup> 1:25000 sind alle Quellen mit Zahlen eingetragen. Schliesslich weise ich hin auf das Literaturverzeichnis in Blösch: Zur Tektonik des schweizerischen Tafeljura, wo sehr eingehend die Literatur, soweit sie Beziehung hat auf den Tafeljura, erwähnt wird.

## **B. Stratigraphie der im Gebiete zutage tretenden Horizonte.**

### **I. Mesozoikum.**

#### **Jura.**

**1. Ef. Effinger-Schichten.** Dunkelgraue, schiefrige Mergel mit dazwischengelagerten, dünnen, kubisch zerklüfteten Kalkbänken. Diese Kalkbänke findet man in der Regel im unteren Teil der Schichten, sie schwellen von 6 auf 25 m an. Auf der beiliegenden Karte (Tafel I) sind diese Kalkbänke doppelt gestrichelt angegeben, da sie Kanten und Gräte bilden, die aus den Mergeln hervortreten.

Diese Bänke sind zu finden am SE-Fuss des Geissberges (150 SW von Steinen), sowie an der Sparberghalde. Zeigt im allgemeinen der dichte Kalk, der innen meist graublau gefärbt ist, eine weisse oder okerfarbige Verwitterungsrinde, so ist er an der Sparberghalde überdeckt von einer rostrotbraunen Kruste, herrührend von einer Alge *Trentepohlia aurea* (L.) verwandt mit der Alge der Veilchensteine, *T. Jolithus* (L.).

Beim Bau einer neuen Strasse von Villigen nach Nidenthal (N des Geissberges) sind diese Bänke auch zum Vorschein gekommen, da wo die neue Strasse auf der Höhe von 480 m das Profil der alten Strasse schneidet (100 m S h von Nidenthal 1:10000 Karte). Sie sind dort 25 m mächtig, streichen NW—SE und fallen nach SE mit 4°—5° ein. Am Fusse der Kalkbänke ist eine mergelige Schicht und bei dem Bau der Strasse trat auf dieser Schicht eine Quelle aus, die anfänglich 8 Liter pro Min. gab. Am 9. September 1919 (14 Tage später) war die Mege 6 Liter pro Min., die Temperatur 11° C.

Auch S des N von Nüspenrüti findet man im Nidenthalbach eine NS streichende als Schwelle auftretende Kalkbank.

Die Mächtigkeit der gesamten Effingerschichten beträgt 125—250 m. Von den gefundenen Fossilien erwähne ich Nulli-

<sup>1</sup> Die geologische Original-Karte 1:10000 befindet sich im Geol. Inst. der Eidg. Techn. Hochschule und im Archiv des Versicherungsamtes in Aarau.

porites *Hechingensis* Qu. sp. (Nulliporites aus den oberen Birmensdorferschichten findet man auch oft an der Basis der Effingerschichten), *Terebratula bisuffarcinata* Schloth.

Meistens sind die Effingerschichten lokal durch eine verschieden mächtige Decke von verkitteten Trümmern (aus Effinger-, Wangener- oder Geissbergerschichten) bedeckt, die jetzt auf der 1:10000 Karte zur Darstellung gebracht werden konnte.

**2. G. Geissbergsschichten.** Bezeichnete Moesch unter Geissbergsschichten anfänglich den ganzen Schichtkomplex zwischen den Effinger- und Badenerschichten, in der Arbeit von 1867 versteht er darunter die regelmässig geschichteten, hellokerfarbenen Kalkbänke, welche über den Effingerschichten sich in einer Mächtigkeit von  $\pm$  30 m bis zu den Oolithbänken der Crenularisschichten erheben.

Die tonigen, ziemlich feinkörnigen Kalkbänke sind in den obersten Lagen in der Regel dicht und etwas heller, nach unten zu dominieren mehr oder minder mächtige Zwischenlagen von Schiefermergeln. Durch ihren flachmuscheligen Bruch sind jene den unteren Bänken der Wangenerschichten oft sehr ähnlich. Am Geissberg bilden sie mit den Felsbändern der Wangenerschichten steile Flühe.

Die Basis der Geissbergsschichten schneidet die Strasse von Villigen auf den Geissberg in der Höhe von 500 m, ungefähr 125 m weiter an der gleichen Strasse findet man die Crenularisschichten auf 530 m Höhe. Die Geissbergsschichten sind in den höheren Bänken besonders reich an Pholadomyen und Goniomyen. Die höchsten Bänke enthalten die grosse *Ostrea caprina* und *Bourgetia striata*. Die vielen Perisphincten werden durch Moesch nicht erwähnt. Eine Anzahl Arten geht in die Crenularisschichten hinauf, umgekehrt fällt der gänzliche Mangel an Seeigeln in den Geissbergsschichten auf.

Es wurden gefunden:

*Terebratula bicanaliculata*. Schloth.; *Thracia pinguis*. Ag. sp.; *Pholadomya canaliculata*. Roe; *Pholadomya paucicosta*. Roe; *Trigonia clavellata*. Sow; *Pleurotomaria Münsteri*. Roe. *Astarte integra*. Mü.; *Anatina antica*. Ag. sp.; *Ostrea caprina* (Mer.); *Goniomya sulcata*. Ag. = *constricta* Ag.

**3. C. Crenularis-Schichten.** Die Crenularisschichten sind am Geissberg durchschnittlich 3 m mächtig. Man kann eine 1 m mächtige, mergelige, oolithfreie, obere Hälfte und einen

unteren, 2m mächtigen, aus sandigem Kalk bestehenden Teil unterscheiden. Die Schichten enthalten Glaukonitkörner, die oberflächlich bräunlich (limonitisch) verwittert sind, sodass man gewöhnlich einen braun punktierten Kalk findet, der zahlreiche Versteinerungen enthält. Als solche erwähne ich: *Pholadomya paucicosta*. Roe.; (kleiner als die analoge Form der Geissbergsschichten); *Pholadomya similis*. Ag.; *Goniomya literata*. Sow. sp.; *Goniomya Helvetica*. nov. sp. Moesch; *Lima aciculata*. Mü.; *Cyprina* cf *affinis*. d'Orb. Moesch parallelisierte diese Schichten auf Grund einiger darin bei Lauffohr gefundener *Hemicidariskörper* mit dem oberen, reichlich *Hemicidaris* führenden Teil des sog. Terrain à Chailles (unteres Rauracien) des Berner Jura.

*Ed. Greppin* und besonders *L. Rollier* haben aber die verfehlte Malmparallelisierung von Moesch klar gestellt und besonders der letztere hat hervorgehoben, dass *Hemicidaris crenularis* seine eigentliche Heimat im oberen Teil des untern Rauracien, den sog. Liesbergsschichten, hat und dass die *Crenularisschichten* Moesch's (gleich *Bimammatusschichten* Oppels) dem untersten Sequan entsprechen. Aus historischen Gründen möchte ich aber wie alle bisherigen Autoren den Namen *Crenularisschichten* beibehalten, trotzdem das betreffende Fossil in den Schichten weder häufig noch bezeichnend ist.

**4. Wa. Wangenerschichten.** Die Wangenerschichten findet man am Fahrweg von Villigen auf den Geissberg schön aufgeschlossen in wohlgeschichteten Bänken von dichtem Kalk mit dünnen mergelig-schiefrigen Zwischenlagen. Nach Moesch sind die unteren Kalkbänke zerrissen, kreideweiss, von sandigem Korn und Bruche. Im allgemeinen sind die oberen Bänke hellbräunlich-weiss, die unteren hellgelb-weiss bis weiss, die *untersten* Bänke aber ockerfarbig. Am Geissberg ist die Mächtigkeit etwas grösser als sonst, nämlich  $\pm 40$  m. Gebrannt liefern sie reinen Baukalk. Zu Bauzwecken sind sie weniger brauchbar, wegen des kleinen Formates der gebrochenen Steine und weil sie zuviel Wasser aufsaugen und durch Frost zu Grus verfallen.

Schöne Profile mit Versteinerungen findet man auch bei Lauffohr im Steinbruch bei der Kirche und N vom Dorf Rein. Von den Fossilien erwähne ich: *Haploceras lingulatum* Qu.; *Terebratula bisuffarcinata* Schloth; *Perisphinctes Achilles* d'Orb sp. Schliesslich weise ich noch darauf hin, dass am Geissberg die Wangenerschichten eine grössere oberflächliche Aus-



dehnung haben als bisher angenommen wurde. Ein grosser Teil des Plateaus ist nach meiner Meinung Wangenerschichten, nur mit einer 1—2 dm mächtigen Schicht von kalthaltigem Humus bedeckt. Bei der Beschreibung von D IV (Moränen der grössten Vergletscherung, zweitletzte Eiszeit) werden die Beweise für diese meine Auffassung weiter besprochen werden.

**5. Ba. Badenerschichten.** Ist an der Lägern das Gestein zum Teil noch mergelig, so ist es hier ein harter, dichter, körniger, knolliger Kalk. Am Geissberg bilden die Badenerschichten auch die Plateaukante des Bessersteinausläufers bis in die Nähe des Burgplatzes. Auch auf dem S-Ausläufer des Geissbergplateaus, im «Güllenholz» wurden durch Ausstocken des Hochwaldes viele Versteinerungen der Badenerschichten gefördert. Der Kalk ist glaukonitisch grün gefleckt (durch Verwitterung braun). Einzelne Bänke enthalten grüne Kalkknollen. Die Mächtigkeit beträgt 8—15 m. Fossilien sind: *Pecten subtextorius* Mü.; *Lima cf. rigida* Sow.; *Cardium* sp. ind.

**6. We. Wettingerschichten.** Dieselben sind sehr kiesereich. Kieselsäure durchzieht die Kalkbänke und viele Petrefakten, besonders die Schwämme, sind verkieselt. Die kreideweissen, in der Nähe von Bohnerzausfüllungen gelbbraun gefärbten Kalke zeigen eine grobkristallinische Struktur. Zum Teil sind es Schwammkalke, *Cidaris Coronata* Goldf., *Rhadinocidaridaris maxima* Goldf. und Schwämme sind die meist vorkommenden Fossilien. Die Mächtigkeit ist  $\pm 15$  m.

Auf dem Geissbergplateau findet man die Wettingerschichten im Güllenholz und am Kohlplatz gegen den Besserstein.

## II. Tertiär.

**1. Eo. Eocäner Bohnerzton.** Bohnerz ist in den Klüften der Badener- und Wangenerschichten eingelagert, das Bohnerz zu unterst, darauf Quarzsand und über diesem der rostfarbene Bolus (über die darin enthaltenen Quarzite siehe Abschnitt D IV, Moränen der grössten Vergletscherung). Die Bohnen sind rund oder unregelmässig oval und rostfarbig.

Im Güllenholz, auf dem S-Ausläufer des Geissbergplateaus, wurden vor einigen Jahren durch Ausstockung des Hochwaldes Bohnerzablagerungen zutage gefördert. Jetzt sind diese Stellen wieder ganz mit Hochwald bewachsen. Herr W. Hauser, Lehrer in Villigen, stellte mir mehrere dort gefundene Bohnerz Körner zur Verfügung.

### III. Quartär.

#### a) Diluvium.

**1. D III. Hochterrassenschotter.** In unserem Gebiet sind es Kieslager, oft verkittet. Oberflächlich ist die Hochterrasse häufig zu Lehm verwittert. Bei Rüfenach ist sehr deutlich zu konstatieren, dass der Lehm primär eingelagert ist; die Beobachtungen des Grundwasserspiegels bestätigen diese Auffassung. Die Oberkante liegt an der vom Fluss entferntesten Stelle (SW von Remigen) 120 m über dem Aarespiegel. Durchschnittlich liegt sie 100 m darüber. Die tiefste Lage der untersten Schicht der Hochterrasse ist, da die Unterlage nicht bloss liegt, unbekannt.

**2. D IV. Moränen der grössten Vergletscherung.** Mühlberg sagt: Sie bestehen aus verwitterten, lehmigen Kiesen, Grundmoränenmaterial, Lehm mit alpinen gekritzten Geschieben, die Oberfläche oft aus sandigem Lehm.

Während meiner wöchentlichen Begehungen (August 1918 bis Oktober 1919) des Geissbergplateaus entstanden bei mir Zweifel über Art und Mächtigkeit der die Wangenerschichten bedeckenden Schicht. Kiesel fand ich fast nirgends, nur am Mandacher Wegli und am Kohlplatz findet man Quarzite (Mandacher Wegli — Weg vom g in Sonnenberg bis s in Beispen, der S—N quer über das Plateau geht).

Meine Untersuchungen nach Art und Beschaffenheit der Gesteine auf den «Schrannen»<sup>1</sup> ergaben Badener-, Wettinger- und Wangenerschichten, überdeckt mit einer Schicht humosen Bodens. Mühlberg gibt in seinen Erläuterungen, die Karte korrigierend, schon an, dass hier keine Grundmoräne liegt.<sup>2</sup> Ein Unterschied in Mächtigkeit und Art der Deckschichten auf den Bessersteinausläufer und auf den übrigen Teilen des Plateaus war kaum möglich zu konstatieren. Die Aufschlüsse an beiden Seiten der neuen Strasse (die E—W über das Plateau führt vom Schrankenholz nach der Höhe 681 zwischen den Wörtern Obere und Mittlere Zelg der Karte) zeigen uns immer wieder anstehende Wangenerschichten, bedeckt mit einer 0,10 bis 0,15 m mächtigen Humusschicht. Schliesslich fasste ich den Entschluss, diese Sache systematisch eingehend zu unter-

<sup>1</sup> Besser wäre es hier zu sprechen vom: Bessersteinausläufer des Geissbergplateaus, denn «Schrannen» heisst die Fluh längs des S-Randes dieses Plateaus.

<sup>2</sup> Mühlberg: Erläuterungen pag. 493: wo die Moräne zuweit ostwärts usw.

suchen. Mit einem Bohrstock machte ich eine Reihe Bohrungen. Mit nur zwei Ausnahmen wurde überall schon nach 0,1 bis 0,2 m die anstehenden Badener-, Wangener- oder Wettingerschichten angetroffen, die Deckschicht war von gleicher Beschaffenheit wie auf den «Schrannen». Da aber die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass Gesteinsbrocken eine tiefere Bohrung gehindert haben konnten, habe ich an mehreren Stellen mit Pickel und Schaufel die Bohrungen kontrolliert. Immer wieder fanden wir (Herr Bannwart Keller aus Villigen half mir dabei) in den ausgegrabenen Löchern nach 0,1—0,15 m Gesteinstrümmer von Badener-, Wangener- und Wettingerschichten und  $\frac{1}{2}$  dm tiefer den anstehenden Fels. Lehmige Kiese fand ich, mit Ausnahme der nachher genannten Stellen nicht, nur verwitterten weissen Jura, gemischt mit oder überdeckt von Humus.

Herr Vogt, Friedensrichter in Remigen, war so freundlich, mir mitzuteilen, dass es auf der O-Seite des Mandacher Wegli ein paar Stellen gibt, wo in tieferen Taschen der anstehenden Wangenerschichten sich sandiges Material angehäuft hat, durch Abspülung von höheren Teilen des Plateaus.

Schliesslich fand ich eine ca. 1000 m<sup>2</sup> grosse, etwas über die Umgebung hervorragende Stelle des Plateaus; wo bei einer Tiefe von 0,5 m kieselige Gerölle und dann bei 1 m Tiefe Wangenerschichten angetroffen wurden. Von dieser Stelle aus findet man auf dem Weg nach Höhe 604 (und weiter E) und von Höhe 604 nach S hier und dort kieselige Gerölle. Hier ist also noch ein Rest der diluvialen Bedeckung des Plateaus. Auch etwas weiter östlich fand ich einen Rest, hier etwas mächtiger, und die Gerölle liegen zahlreicher an der Oberfläche.

Zur Erklärung, warum die Badener- und Wettingerschichten im Güllenholz und am Kohlplatz noch vorkommen und dass D IV hier nicht wie auf den übrigen Teilen des Plateaus fortgespült ist, wird hingewiesen auf Abschnitt C. Morphologie S. 12.

**3. D V. Niederterrassen-Schotter.** Dazu gehören die Ablagerungen der letzten Eiszeit. Sie bestehen im Aaretale aus Geröllen, namentlich der härteren Gesteine des Einzugsgebietes des Reuss-, Limmat- und Aaregletschers. Die Oberkante liegt ungefähr 35 m über dem Niveau der Aare. In der Nähe der Endmoräne im S unseres Gebietes kann sie steigen bis auf 70 m über den Flusspiegel. Durch Strich-Punktlinien sind auf der beiliegenden Karte angegeben die seitherigen Erosions-



wirkungen der Gewässer resp. die Lage des Flusses im betreffenden Stadium der Erosion. Die obere Grenze der Aufschüttung der Niederterasse findet man in ihrem oberflächlichen Kontakt mit den älteren Gesteinen. Im allgemeinen sind auf der Karte alle Ablagerungen des Diluviums mit D angegeben.

### b) Alluvium.

1. **×× Verschleppte oder abgestürzte Blöcke.** Diese sind durch schiefe Kreuzchen angegeben. Ohne die Karte zu überladen, war es doch möglich, die grösseren Blöcke der Bergstürze einzuzuzeichnen.

2. **Ar. Bergrutsche** finden sich am Fuss der Steilgehänge, wie z.B. am S-Hang des Westendes des Geissberges, dessen höherer Teil, die Kalkschichten des Malms, nach unten gerutscht sind, auf den mergeligen Unterlagen der Effingerschichten. Auf der 1:10 000-Karte war es möglich, mehrere kleinere Berg-rutsche einzuzuzeichnen. Wie die weichen, durch Sickerwasser schlüpfrig werdenden Effingerschichten ins Rutschen geraten, ist schon behandelt bei der Beschreibung der Effingerschichten.<sup>1</sup>

3. **Ah. Trümmerhalden** (Gehängeschutt). Am Fuss steilerer Gehänge findet man Massen loser abgestürzter oder abgerutschter Trümmer. Wie schon bei den Effingerschichten beschrieben, haben die Trümmerhalden eine grosse Verbreitung. Sie sind auf der Karte als desagregierte Effingerschichten eingezeichnet.

4. **At. Tuff.** Kalkabsätze von Quellen. Im Lochgraben befinden sich Tuffablagerungen.

5. **Ak. Schuttkegel der Seitenbäche.** Aufschüttungen von abgeschwemmten Materialien aus den Seitentälchen. Diese Schuttkegel der Seitenbäche machen es möglich, uns eine Vorstellung zu bilden von der Grösse der Erosion, da dieselben aufgesetzt werden auf den Haupttalböden.

6. **A. Tiefste Talsohle.** Anschwemmungen der Gewässer der Täler. In der Ampfleten fliesst jetzt oberflächlich kein Bach, wohl aber unterirdisch. Die Bewohner teilten mir mit, dass man mit dem Ohr auf dem Boden das abfliessende Wasser sogar hören kann.

7. **Z. Künstliche Ausfüllungen.** Dämme, Refugien (z. B. auf dem Bessersteinausläufer).

<sup>1</sup> Siehe Seite 6 und 39.

### C. Tektonik und Morphologie.

Der Geissberg und seine nächste Umgebung gehören zum Gebiet des Tafeljuras, dem durch eine mächtige Serie von Sedimenten bedeckten S-Rand des Schwarzwaldes, der in Gegensatz zu der gestörten Zone des Kettenjuras verhältnismässig wenig von Dislokationen betroffen wurde.

Im S grenzt der Tafeljura an den Kettenjura, der an seinem N-Rand von der Birs bis zur Lägern mehrere Kilometer auf den Tafeljura überschoben wurde. N dieser Hauptüberschiebung findet man aber noch weitere Falten, die einige zum Ketten-, Mühlberg zum Tafeljura rechnet, da er die grosse Ueberschiebung als Grenze annimmt. Gegen E verschwinden die Juraschichten allmählich unter der Molasse; in dieser Richtung sinkt also der Tafeljura unter das Molasseland. Nach W zieht sich der Kettenjura weiter nach Frankreich hinein; für den schweizerischen Tafeljura ist als W-Grenze zu nehmen die flexurartige Verlängerung der Verwerfung, längs welcher die oberrheinische Tiefebene abgesunken ist. Die N-Grenze des schweizerischen Tafeljura folgt dem Rhein und wird daher auch etwa Rheintafel (Table rhénane) genannt.

Die Tektonik des ganzen Tafeljura ist durch Ed. Blösch in seiner Arbeit: «Zur Tektonik des schweizerischen Tafeljura» (1910) eingehend behandelt; daraus geht hervor, dass dieser nicht mehr die ganz ungestörte Schichttafel ist, wie sie über dem Grundgebirge des Schwarzwaldes abgelagert wurde. Unser Tafeljura wird durch das untere Aaretal in ein W- und ein E-Stück geteilt. Der W-Teil, wozu der Geissberg gehört, wird durch kleinere Tälchen wiederum zerschnitten. Die Schichten sind schwach ( $5^{\circ}$ ) SE geneigt, sonst fast ungestört. Die tektonische Lage des Geissberges ist also eine recht einfache. Nur an den Grenzen des von uns bearbeiteten Gebietes treten tektonische Komplikationen auf. In unmittelbarer Nähe des Geissberges verläuft im N die Mandacher Aufschiebung, im SE liegt in seiner Nachbarschaft die Siggentaler Antiklinale mit der morphologisch hervortretenden Ibergflexur. Literaturliste Nr. 4, 6 und 7.)

Die weitere Umgebung des Geissberges ist auch ein Gebiet, in dem in verschiedenen Horizonten Fazieswechsel stattfindet. Im SE liegt die SW—NE verlaufende Grenze, welche das Gebiet der Jura-Nagelfluh im NW von der eigentlichen mittelschweizerischen Molasse im SE trennt. Die verschiedenen Auffassungen, welche Amsler und Vosseler über diese

Nagelfluhablagerungen, gerade im W unseres Gebietes haben, sind der Arbeit Vossellers zu entnehmen. (Literaturliste Nr. 5, pag. 224.)

Ungefähr bis zur Aare reicht von W her der Haupttrogenstein, in seiner E Fortsetzung liegen die mergeligen Vertreter der Parkinsonieschichten; ein Unterschied, der auch hydrologisch wichtig ist.

Unberührt von tektonischen Störungen, versprach somit der Geissberg durch seine isolierte Lage ein zum Studium der hydrologischen Verhältnisse sehr geeignetes Gebiet zu sein. Der zweite Teil dieser Arbeit ist dieser Aufgabe gewidmet.

*Jura-Morphologie.* Morphologisch gliedert sich die ganze Tafel in mehrere, von einander ganz verschiedene Gebiete. Der Rhein im N scheidet die in geologischer Hinsicht zusammenhängenden Gebiete des Schwarzwaldes und des Tafeljuras in zwei morphologisch ganz verschiedenen Landschaften. Auf der rechten Rheinseite senkt sich der Schwarzwald in flachen, wenig geneigten Hängen hinunter zum Fluss, auf der linken Rheinseite sind die dem Tal zugekehrten Hänge steil. Von der Höhe der Muschelkalkstufen an breiten sich nach S ebene Hochflächen aus, ca. 500 m hoch und schwach gegen S geneigt. E der Aare treten durch die Eiszeiten bedingte Formen (Terrassenlandschaften) auf. Im S bildet der Kettenjura eine Grenze. Wie aufgesetzt schliessen im Hintergrund seine langgezogenen Rücken die einheitliche Fläche des Tafeljuras ab. S einer Linie Käsiberg—Wandfluh ist eine ausgesprochene Schichtstufenlandschaft. W bildet der Haupttrogenstein, E die Malmkalke die einzelnen Tafelberge (Riedel, Penck). In dieser Schichtstufenlandschaft fliesst die untere Aare quer zum Streichen der Schichten. Nur sehr schwache Bäche fliessen von W der Aare zu. Was der Geissberg und seine nächste Umgebung anbelangt, ist hervorzuheben, dass N des Geissberges das Relief dem Auftreten von harten Kalkbänken in den sonst mergeligen Effingerschichten zuzuschreiben ist. Der Geissberg ist mehr durch Unterspülung der früheren Malmschichten als durch direkte Erosion der Bäche abgetragen. Das Wasser des auf den Effingerschichten gelegenen Quellenhorizontes verursacht eine Bewegung derselben. Die Malmkalke, die in steilen Flügen darüberliegen, verlieren ihre Stütze und stürzen nach (Stampfelbach, Lochgraben, Bergrutsch SW Signal Geissberg). Die Ränder verlaufen denn auch wie die Klüfte in diesen Schichten geradlinig.

Von 701 m Höhe senkt sich eine ausgedehnte Hochebene nach SE. Sie schneidet die ganze Serie der Geissberg- (Signal), Crenularis-, Wangener-, Badener- und Wettingerschichten. (Vosseler: Morphologie des Aargauer Tafeljura, S. 232). Die Schichten haben eine grössere Neigung als die Oberfläche dieser Hochebene. Je weiter nach SE, um so jüngere, je weiter nach NW, um so tiefere Schichten sind durch die Erosion blossgelegt. Daraus folgt, dass der grösste Teil des Plateaus aus Wangenerschichten besteht. Auf dem SE-Teil des Plateaus sind die kieseligen (härteren) Wettingerschichten als eine Kuppe liegen geblieben, sie haben die darunterliegenden Badenerschichten gegen die Erosion geschützt und um diese Kuppe herum ist ein Teil des D IV liegen geblieben. Der Lehm daraus wurde fortgespült (Ampfleten ist ein Trockentälchen), nur die schwereren Quarzite blieben zurück.

Noch etwas weiter nach NW sind die Schichten in der Nähe der Mandacher Ueberschiebung noch mehr aufgerichtet und die beiden Hügel Bürerhorn und Hottwilerhorn verdanken diesem Umstand ihre eigentümliche, an Kettenjuraberge erinnernde Form. Die Riedel mit ihren noch ebenen Oberflächen und ihrem steilen Abhang boten für die Anlage von Refugien und Burgen sehr vorteilhafte Plätze. Hier am Besserstein musste die Situation für eine solche Anlage besonders verlockend sein. Der isolierte Kopf, wo die Ruine Besserstein gestanden haben soll, ist solch eine, eben im Abrutschen begriffene, Scholle, die vor der Drainierung der Quelle am Hexenplatz an seinem Fusse das Dorf Villigen bereits bedrohte (Seite 37).

Im allgemeinen passt sich das Relief den harten Schichten an. Die Erosionsvorgänge innerhalb des letzten Zeitabschnittes hat man sich (siehe Vosseler) etwa so vorzustellen: «In obermiocäner Zeit dehnte sich eine Rumpfebene aus vom Schwarzwald (auf 700 m Höhe) bis an die jetzigen nördlichen Falten des Kettenjura (hier war die Rumpfebene 600 m hoch). Der Umstand, dass im S diese Rumpfebene am Kettenjura unvermittelt abbricht, beweist, dass dessen Ueberschiebung jünger ist als die Ebene selber.

Ueberragt wurde diese Ebene durch einen Zug von Härtlingen zwischen Thiersteiner- und Geissberg. Im Rhein- und im unteren Aarelauf konnte die Erosion stark in die obermiocäne Fläche einschneiden, weil dort weiche Schichten vorhanden waren. Die Nebenbäche konnten jetzt in die Aus-



räumungszonen eingreifen und modellierten eine Schichttafel-landschaft heraus, wobei die harten Schichten der Mandacherzone aus Bruchlinienstufen herausgeschält und die Tafel der Geissberg- und Wangenerkalke in Sporne oder in lange, schmale Stücke aufgelöst wurde.»

Das Aaretal unterhalb Stilli ist viel breiter als oberhalb dieses Dorfes. Die Erklärung ist einfach. Sobald die Erosion das Niveau der Effingerschichten erreichte, war es für sie leicht, in die Breite zu arbeiten, denn die darüberliegenden widerstandsfähigen Horizonte mussten nachstürzen und wurden durch den Fluss fortgeschafft.

Bis zur Risseiszeit war die Ausräumung über den jetzigen Tiefehorizont vorgeschritten, das geht daraus hervor, dass bei der Fundation der Brückenpfeiler bei Stilli 16 m unter dem Wasserspiegel der Aare (Mittelwasserniveau) der anstehende Fels noch nicht erreicht wurde. Die Sohle der früheren Täler muss also tiefer gewesen sein als die der heutigen, was Mühlberg schon lange betont hatte. Bei Remigen liegt die Hochterrasse bis 40 m über dem Niveau des Baches. Am Talausgang und im Tal selber ist die Hochterrasse mit späteren Aufschüttungen überdeckt. Die jetzt bestehenden Seitenbäche sind von wenig Bedeutung für die Erosion. Im zweiten Teil dieser Arbeit: «Hydrologie» soll darauf eingehender hingewiesen werden.

Das Plateau macht jetzt den Eindruck wie P. Vosseler in seiner Morphologie des Aargauer Tafeljura schildert: «Der Aargauer Tafeljura ist ein Gebiet grosser Ursprünglichkeit. Wohl finden sich überall Rodungen in der, ursprünglich die ganze Gegend überziehende Walddecke, doch bedecken noch grosse ausgedehnte Forste die Höhen.<sup>1</sup>» Was den Geissberg anbelangt, so ist dies nicht der Fall. In den «Neujahrsblättern für jung und alt», herausgegeben von der Lehrerkonferenz des Bezirkes Brugg auf Seite 19 (1891) findet man einen Aufsatz von S. H. in B. «Wie die alten Villiger eine Ackerflur sich schufen». Der Autor erzählt, wie er vor mehreren Jahren nach Villigen ging und wie ein Reisegefährte ihm mitteilte, dass die alten Villiger auf dem Rücken des Geissbergplateaus da, wo jetzt Wald sich erhebt, gepflügt und gesät hätten. In Urkunden des Brugger Archives konnte er nachher nähere Aufschlüsse über die hochgelegene Flur entdecken. Der Autor schreibt: «In dieser vielbewegten Zeit (1525) zogen die Bauern

<sup>1</sup> Das gilt fast für das ganze weitere Gebiet des Tafeljuras.

von Villigen auf die Höhe des Geissberges, fällten die Bäume, gruben die Wurzelstöcke aus und machten den Boden urbar.»

Es sind seit jenen Tagen Jahrhunderte dahingegangen, die Aecker auf dem Geissberge sind wieder Waldboden, die verbesserte Landwirtschaft und der erleichterte Verkehr mit dem Auslande haben die schwere Arbeit unnötig gemacht, auf der Höhe des Geissberges zu ackern.

Während der Begehungen des Plateaus fand ich überall die Spuren von menschlicher Arbeit. Auf dem Kohlplatz (Bessersteinausläufer des Plateaus) ist der Boden ganz schwarz. Herr K. Schwarz in Villigen teilte mir mit, dass hier früher Schuhmacherpech (Harz aus Föhre) hergestellt wurde.

Hier und dort machen auf dem Plateau auffällige Stufen sich bemerkbar. Die auf der Karte vorkommenden Namen: Obere, Mittlere und Untere Zelg und meine Skizze Nr. 9 gibt hier Aufschluss. In der landwirtschaftlichen Betriebslehre von Dr. Laur (Aarau 1909) findet man auf Seite 220 cc. über die Zelgen folgendes: «So kam man von selber zur Dreifelderwirtschaft, bei welcher zwei Jahre nacheinander Getreide gesät wurde, das dritte Jahr das Land zuerst als Viehweide diente und nachher gepflügt wurde. Man nannte dies die Brache. Da die Brache von sämtlichem Vieh des Dorfes gemeinsam beweidet wurde, ergab sich die Notwendigkeit, dass das Brachland jeweils beieinander lag. Das hatte den sogenannten Flurzwang zur Folge. Das Endresultat ist das Dreifeldersystem, wie es das ganze Mittelalter hindurch bis in die Neuzeit hinein im grössten Teile des Flachlandes unserer Zone das herrschende war. Das ganze Ackerland zerfiel in drei Teile (Zelgen). Der eine trug Wintergetreide, der zweite Sommergetreide, der dritte lag brach. Im Laufe der Bearbeitung des Bodens nach dieser Dreiteilung bildeten sich längs der Grenze durch das Pflügen die erwähnten Stufen heraus.