

## Briefliche Mitteilungen.

### 14. Vorbergbildung und Tektonik am Nordrand der Schwäbischen Alb.

Von Herrn RICHARD LANG.

(Mit 3 Textfiguren.)

Tübingen, den 6. Februar 1913.

Vom Neckarland aus bietet sich die Schwäbische Alb dem Auge des Beschauers als eine fast ununterbrochene hochragende Gebirgsmauer dar. Erst in größerer Nähe löst sich die Bergwand in zahllose Vorsprünge und Vertiefungen auf, die als unregelmäßige Zacken und Grate ins Vorland hinausragen oder als tief eingerissene Täler die Albmasse zerschlitzen. Da und dort erscheinen der Alb vorgelagert vereinzelte niederere oder höhere Kuppen und „Bühle“ oder steil ansteigende Vorberge, die fast die Höhe der Albhochfläche erreichen und als herrliche Aussichtspunkte auf den Steilabfall der Alb bekannt sind.

Die Vorberge der Schwäbischen Alb sind letzte Reste, letzte Zeugen aus einer Zeit, da die Alb weiter nach Westen und Norden reichte. Sie überdeckte bekanntlich zur Miocänzeit noch die Gebiete des heutigen Stuttgart, und ist seit dieser Zeit unter dem Einfluß von Erosion und Denudation immer weiter nach Südosten zurückgewandert. An manchen Stellen fielen kleine Bezirke des Albmassivs langsamer der Zerstörung anheim als das umliegende Gebiet, und so trifft man heute entlang dem Nordrand der Alb die eben genannten Vorberge und Hügel, die aus irgendeinem Grunde noch nicht so tief abgetragen sind wie das sie umgebende Gelände.

Es erschien mir nicht uninteressant, den Gründen nachzugehen, aus denen die Vorberge bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben sind. Zum Teil sind die Bedingungen für die Vorbergbildung schon lange bekannt, zum Teil

mochte jedoch auch der Zufall eine ausschlaggebende Rolle dabei spielen. Auch für diese anscheinenden Zufallsprodukte ließ sich ein tieferer Grund ihrer Existenz erkennen, wie dies im folgenden nachgewiesen werden soll.

Schon nach den Gesteinen, aus denen die Vorberge vollständig oder mindestens bis zu einem gewissen Teile aufgebaut sind, kann man die Vorberge in zwei vollständig verschiedenartige Gruppen einteilen.

Ein Teil der Vorberge besteht, mindestens um deren Kuppen, aus Basalttuff, den Ausfüllmassen der „Vulkanembryonen“ der Schwäbischen Alb. Da, abgesehen von dem zu den Hegauvulkanen gehörenden badischen Wartemberg, vulkanische Erscheinungen am Nordrand der Alb auf die Kirchheimer und Reutlinger Gegend beschränkt sind, so tritt auch nur hier diese Art von Vorbergen auf. Da den Tuffen eine mehr oder weniger große Masse harter Weißjurakalkstücke tief hinab in den Schloten beigemengt zu sein pflegt und oft eine beträchtliche Verkittung der Tuffe zu beobachten ist, so kommt ihnen manchmal eine ziemlich bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen zerstörende Einflüsse zu. Diese Widerstandsfähigkeit wird besonders dann erkennbar, wenn die die Tuffröhren umgebenden harten Kalke des Weißen Juras abgetragen sind. Dann vermochten die darunterliegenden Schichten vom Weißen Jura  $\alpha$  bis zu dem eine Geländeterrasse erzeugenden Kalkgestein des Braunen Jura  $\gamma$ , die fast ausschließlich aus weichen tonigen und mergeligen Schichten bestehen und nur selten von einer Kalkbank unterbrochen werden, der Erosion so gut wie keinen Widerstand entgegenzusetzen. Deshalb wurde diese Schichtenserie trotz ihrer hohen Mächtigkeit von über 150 m stets rasch abgetragen, wenn erst die schützende Decke der Weißjurakalke zerstört worden war. Die tuff erfüllten Röhren dagegen hielten, soweit sie infolge ihrer Gesteinszusammensetzung und Verkittung eine gewisse Festigkeit besaßen, der Zerstörung stand und wurden allmählich ringsherum freigelegt und als Kegelberge oder niedere Kuppen herauspräpariert, wenn sie auch vorher auf der intakten Albhochfläche Maare gebildet haben mochten. So entstanden die vulkanischen Vorberge, wie der Georgenberg bei Reutlingen, der Florian und Weinberg bei Metzingen, die Limburg bei Weilheim und alle die kleineren „Bühle“ und „Bölle“ der Reutlinger und Kirchheimer Gegend, die der dortigen Landschaft ihren eigenartigen Charakter verleihen.

Die zweite Gruppe von Albvorbergen besteht ausschließlich aus Sedimentschichten und reicht stets mindestens bis zu

der ersten Zone harter Kalk des Weißen Juras hinauf, da die Berge nur so als Außenlieger der Zerstörung zu trotzen vermochten. An solchen Vorbergen, die vom mittleren oder unteren Braunen Jura als Sockel aufragen, wären zu nennen aus dem südlichen Teil der Schwäbischen Alb der Hohenkarpfen und der Lupfen bei Spaichingen, der Lemberg, Oberhohenberg und Plettenberg zwischen Rottweil und Balingen, im mittleren Teile der Alb der Hohenzollern bei Hechingen und die Achalm bei Reutlingen, im nördlichen Teile derselben die zwischen Fils und Rems gelegenen drei Kaiserberge Hohenstaufen, Rechberg und Stuifen, und als letzter Vorposten im Nordosten der Ipf bei Bopfingen.

Bei der Entwicklung dieser Vorberge wie überhaupt bei der allmählichen Abtragung der Alb geht der Zerstörungsvorgang im allgemeinen in der Weise vor sich, daß die an den Berghängen zutage tretenden weichen Schichten des untersten Weißen und der oberen Hälfte des Braunen Juras durch die Einwirkung der Atmosphärien rasch zerstört und fortgeführt werden. Bei den harten Kalken des Weißen Juras vollzieht sich die Zerstörung viel langsamer. Nur ganz allmählich bröckelt unter dem Einfluß von Frost und Hitze und der erodierenden Tätigkeit des Wassers das Weißjuragestein an den Steilkanten der Alb ab und stürzt, gewaltige Kalkschutthalden bildend, ins Tal hinab. Wo sich ein Kalkplateau befindet, das nicht mehr von wasserhaltenden, den darunterliegenden Kalk mehr oder weniger vor der Durchfeuchtung schützenden Tonschichten überdeckt ist, wird auch oberflächlich das Wasser eindringen, bei zerklüftetem Gestein dasselbe chemisch und mechanisch zermürben und die Zerstörung der Stufe an der Steilkante gegen das Albvorland befördern. Auch vermögen dann die Sickerwasser die unter den harten Jurakalken liegenden weichen Tone, soweit die ersteren Zerklüftung aufweisen, zu durchfeuchten und am Berg hang zum Rutschen zu veranlassen. Auf diese Weise kann das harte Kalkgestein auch durch Nachgeben der Unterlage zum Abbrechen und damit zur Zerstörung gebracht werden. Immer jedoch bleiben die harten Weißjuraschichten gegenüber den sie unterlagernden Mergeln und Tonen in der Geschwindigkeit ihrer Zerstörung relativ zurück, und es resultiert deshalb stets ein steil in die Höhe ansteigender Berg hang, der nach oben mit einer harten Weißjuraplatte abschließt, die nicht selten gegen das Tal zu Felsbildungen und senkrecht abstürzende Steilwände zeigt. Daher wird im Verlaufe der Erosion zwar „die horizontale Ausdehnung der Alb immer

kleiner und kleiner; aber die Höhe derselben bleibt bis zum letzten Augenblicke, in welchem das letzte Stück dahinsinken wird, ungefähr wenigstens, dieselbe“<sup>1)</sup>).

Für die Vorbergbildung kommt als wichtiger Faktor noch in Betracht, ob die Kalke des Weißen Juras eine größere oder geringere Wetterbeständigkeit besitzen und deshalb längere oder nur kürzere Zeiten ihrer Zerstörung zu trotzen vermögen.

In dem normal ausgebildeten Weißen Jura zeigen die harten  $\beta$ -Kalke, die hier im wesentlichen in Betracht kommen, weithin ungefähr gleiche Mächtigkeit und gleiche petrographisch-strukturelle Eigenschaften: Bänke aus völlig dichtem Kalkgestein, die in dünneren oder dickeren Lagen parallel über einander liegen und in größere oder kleinere Stücke und Klötze zerbrechen. Sie werden somit auch überall ungefähr die gleiche Festigkeit und Wetterbeständigkeit gegen die zerstörenden Einflüsse der Atmosphärien aufweisen.

Anders in den „kolonisierten“ Weißjuraschichten, wo wuchernde Schwämme die Bildung ungeschichteter Kalkfelsen, häufig schon vom Weißen Jura  $\alpha$  ab beginnend, an Stelle von Tonschichten oder „wohlgeschichteten“ Kalken veranlaßt haben. In diesem Falle ist die Mächtigkeit der harten Kalke, die die weichen Tone und Mergel bis hinab zum mittleren Braunen Jura überragen, oft eine beträchtlich größere als in den sie umgebenden nichtverschwammten Weißjuraschichten, und infolge der massigen, ungeschichteten, weithin kompakten Beschaffenheit der Schwammfelsen neigen diese noch viel weniger zur Verwitterung als die geschichteten Weißjurakalke. Sie können deshalb auch von der Erosion viel weniger leicht angegriffen werden, weil sie als ziemlich wasserundurchlässige, zusammenhängende, senkrecht aufragende, gewaltige Felsplatten die darunterliegenden weichen Tone vor der Durchfeuchtung und Wegführung schützen. Unterbrechen schon geschichtete Kalkbänke von einiger Vertikalentwicklung die rasche Abtragung, indem sie die Bildung von Terrassen veranlassen, so ist dies in noch erhöhtem Maße der Fall, wenn gewaltige, scheinbar einheitliche Felsklötze mit unzugänglichen Steilwänden von hundert und mehr Metern Höhe und beträchtlicher horizontaler Erstreckung sich den Einflüssen der Erosion entgegenstellen.

Da die Verschwammung des unteren Weißen Juras besonders in der Balinger Gegend auftritt, so läßt sich

---

<sup>1)</sup> BRANCO: Schwabens 125 Vulkanembryonen. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, 1894, S. 525.

gerade hier der Gegensatz zwischen der Zerstörung der geschichteten und der verschwammten Gebirgsteile beobachten. Schon in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts hat ENGEL in seiner trefflichen Studie über den Weißen Jura in Schwaben auf diese Gegensätze hingewiesen: „Der kolonisierte Fels trotz Jahrtausenden, während die weichen Tonschichten drum herum der Zeit und dem Einfluß der Atmosphärlilien erliegen; so entstanden eben Böllert und Hörnle als die weit vorragenden Schildwachen des Tals, das offenbar lediglich durch Erosion gebildet ist<sup>1)</sup>“. Besonders sei auch der Lochen, dieses wichtigen Felsklotzes aus Schwammgestein, gedacht. Daß nicht nur die Tonschichten, von denen ENGEL spricht, sondern auch das geschichtete Weiß- $\beta$  leichter zerstört werden als die in ihm eingebetteten Schwammriffe, lehrt ein jeder Besuch der dortigen Gegend.

Was nun die im südlichen Teile der Schwäbischen Alb gelegenen, oben genannten Vorberge betrifft, so mag der eine oder andere der Verschwammung der Weißjurakalke, die er an seinen Gipfel trägt, neben andern Ursachen seine Existenz verdanken. So zeigt der Plettenberg nach ENGEL zum Teil verschwammten Weißen Jura  $\gamma$ , auf dem Oberhohenberg fand er nur einen kleinen Schwammklotz im  $\beta$ <sup>2)</sup>. Die übrigen genannten Vorberge der Südalb sind dagegen wohl ausschließlich aus geschichtetem Weißem Jura aufgebaut. Für sie dürfte deshalb der eben genannte Grund für die Erklärung ihrer Bildung nicht herangezogen werden können. Da ich sie als mir weniger bekannt von der Besprechung ausschließe, möchte ich es auch dahingestellt sein lassen, inwieweit ihre Entstehung mit Erosionswirkungen von der Donauseite her in Beziehung gebracht werden kann, oder ob sie etwa unter denselben Bedingungen erhalten geblieben sind wie die im folgenden zu beschreibenden nichtvulkanischen Vorberge im mittleren und nördlichen Teile der Alb.

Bei diesen letzteren Vorbergen vom Hohenzollern bis zum Ipf kann Verschwammung der Weißjurakalke nicht die einzige Ursache der Isolierung dieser Bergkegel gewesen sein. Zwar zeigt die Achalm unter normal geschichtetem Weißem Jura noch einige Meter verschwammte massive Felsen, und der Rechberg sowie der Stufen, ersterer jedoch nur auf seiner Nordseite, trägt eine Schwamm- $\gamma$ -Kuppe<sup>3)</sup>. Aber selbst

<sup>1)</sup> Jahresh. d. Ver. f. vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1877, S. 140.

<sup>2)</sup> a. a. O., S. 138.

<sup>3)</sup> a. a. O., S. 159.

wenn, was mindestens bei der Achalm, wo die Verschwammung erst unter den normal abgelagerten Schichten auftritt, höchst unwahrscheinlich ist, die Schwammsschichten die Vorbergbildung der genannten Berge veranlaßt hätten, so ist damit die Bildung der übrigen, keine Schwammsschichten tragenden Vorberge noch keineswegs erklärt. Man hat deshalb bisher bei der Erklärung der Vorberge allgemein den Zufall für das Übrigbleiben dieser Erosionsreste verantwortlich gemacht. Und tatsächlich läßt sich leicht ausmalen, wie bei der Erosion am Nordrand der Alb da und dort ein Gebirgspfeiler durch die Gunst seiner Lage, unberührt von den zerstörenden Einflüssen der Atmosphären, erhalten geblieben ist. Bei dieser Auffassung ist jedoch der Begriff „Gunst der Lage“ ein undefinierbares Etwas<sup>1)</sup>.

Auf Grund der geologischen Kartierung der Achalm bei Reutlingen und ihrer Umgebung, die höchst merkwürdige Ergebnisse zeitigte, wurde ich darauf aufmerksam, daß die Erhaltung der zu besprechenden Vorberge doch einem tieferen Grund zu verdanken ist, als man bisher annehmen mochte, daß tatsächlich eine gewisse „Gunst der Lage“ für ihre Bildung anzunehmen ist, nicht aber eine aus dem Zufall, sondern aus einer gesetzmäßigen Abhängigkeit heraus geschaffene. Alle die Albvorberge vom Hohenzollern bis zum Ipf sind, soweit sie nicht vulkanischen Ursprungs sind, in ganz gesetzmäßiger Weise von tektonischen Störungen abhängig, die in deren Nähe durchstreichen.

Meine Kartierung, deren Ergebnisse in tektonischer Beziehung auf der nebenstehenden Kartenskizze vermerkt sind, ergab, daß die Achalm nicht nur, wie EB. FRAAS bei der Revision von Blatt Urach der geologischen Spezialkarte von Württemberg im Maßstab 1:50 000 (1902) eingehend untersucht hat, auf der Südseite von einer ungefähr ostnordöstlich streichenden Verwerfung begrenzt ist, deren Sprunghöhe hier — nach Nordosten zunehmend — zirka 25–30 m erreicht, sondern daß auch auf der Nordseite des Berges eine tektonische Linie mit wechselnder, zunächst der Achalm über 40 m erreichender Sprunghöhe gegen Eningen sich hinzieht und dort sich mit ersterer vereinigt. Wie aus der Kartenskizze ersichtlich ist, bildet so die Achalmscholle eine keilförmig gegen Osten auslaufende Staffel zwischen einer höheren Nordscholle und

<sup>1)</sup> In den „Grundzügen der Physiogeographie“ von DAVIS und BRAUN (S. 129) ist die Vorbergbildung an der Alb durch starke Erosionsvorgänge erklärt.

einer tektonisch tieferliegenden Südscholle. Während die Nord- und Südscholle ungefähr gegen Ost-südosten beträchtliches Einfallen aufweisen, zeigt die Achalmscholle einen vorwiegend nördlichen Einfall. Da die Sprunghöhe zwischen Nord- und Achalmscholle beträchtlicher ist als zwischen letzterer und der Südscholle, so bestand von jeher für den nördlichen Teil der Achalmscholle eine relative Tiefenlage. Es befand sich somit zu einer Zeit, da zu beiden Seiten der Achalm das Gebirge noch bis zum Weißen Jura  $\beta$  und höher aufragte, der Teil des Weißen Jura  $\beta$ , den heute die Achalm trägt, größtenteils relativ tiefer als die Weiß- $\beta$ -Schichten der Nord- und

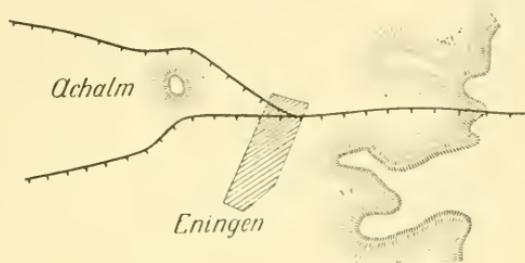


Fig. 1.

Tektonik an der Achalm bei Reutlingen. Nach Aufnahmen des Verfassers. Maßstab 1:100 000.

Südscholle. Hier reichte somit das harte Kalkgestein höher hinauf, und es wurde von der Oberflächenverwitterung, wie sie die Albhochfläche zeigt und wie sie auch an den geschichteten  $\beta$ -Kalken gegenüber den Schwammschichten deutlich erkennbar ist, rascher zerstört als die tieferliegenden Weißjura- $\beta$ -Schichten des nördlichen Teils der Achalmscholle<sup>1)</sup>.

Durch die relative Tiefenlage der Achalmscholle in Anlehnung an eine höherliegende Scholle kann zwar die relativ lange Erhaltung des Weißen Juras auf ihr erklärt werden, nicht aber die Abtrennung der Achalm vom Albmassiv. Es muß hier noch ein weiteres Moment für die Erklärung herangezogen werden. Es ist die häufige Beeinflussung der Flußläufe durch die Tektonik: eine Auffassung, die ich, was die Verhältnisse in Württemberg anbelangt, schon länger verrete<sup>2)</sup>. Sehr häufig schließen sich die Wasserläufe aufs

<sup>1)</sup> Vgl. auch das geologische Profil durch die Achalm in LANG: Der Nordrand der mittleren Schwäbischen Alb. Geolog. Charakterbilder, Nr. 14, 1913.

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. LANG: Zur Tektonik von Württemberg. Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg 1911, S. XCVI f.

engste an die vorhandenen tektonischen Richtungen an, derart, daß sie entweder ziemlich genau der tektonischen Störung folgen, also entlang den tektonischen Linien am raschesten erodieren, oder daß sie, was in mehr oder weniger abgetragenen Gelände häufig einzutreten pflegt, parallel zu den tektonischen Störungen rechts oder links seitlich davon laufen. Die Richtung der Flußläufe parallel zu den vorhandenen tektonischen Liniensystemen ist vielfach eine so ausgesprochene, daß sie uns den feineren Schollenbau eines Gebiets zu enthüllen vermag, der oft vom Geologen im Gelände nicht mehr mit Sicherheit nachweisbar ist. So können Flußläufe auch ihrerseits zur Erkennung tektonischer Linien dienen. Über die Tatsache der Beeinflussung der Richtung der Flußläufe durch die Tektonik beabsichtige ich an anderer Stelle näheres zu berichten.

Die beiden tektonischen Linien, die die Achalm nördlich und südlich umsäumen, vereinigen sich in östlicher Richtung zwischen Vorberg und Albmassiv. Sie schließen somit die Achalmscholle tektonisch gegen die Alb ab. Setzt man nun den eben angegebenen Satz voraus, daß die Flußläufe gern in der Richtung von Verwerfungen sich hinziehen, so wird es verständlich, daß die Achalm eben deshalb von der Alb abgetrennt wurde, d. h., daß die Erosion zwischen der heutigen Achalm und dem heutigen Albrand rascher sich vollzog als an der Achalm selbst, weil gerade zwischen Vorberg und Alb die Verwerfungen sich erstreckten. Diese stellten gegenüber der tektonisch in sich geschlossenen Achalmscholle ein Kohäsionsminimum dar, Linien, in denen die Zerstörung des Gebirges besonders leicht einsetzen konnte. Tatsächlich befindet sich heute zwischen Achalm und Alb ein weites Tal, in dem der Ort Eningen sich entwickelt hat, und mehrere kleine Bäche und Täler zu beiden Seiten des Vorberges verlaufen in der Richtung der tektonischen Linien und deuten so schon äußerlich die Richtung, wenn auch vielfach nicht den genauen Verlauf, der Verwerfungen an.

Noch viel klarer als an der Achalm tritt die Abhängigkeit der hier besprochenen Albvorberge von der Tektonik beim Hohenzollern heraus. 1911 hat WAIDELICH in einer kurzen Notiz die Vermutung ausgesprochen, daß der Hohenzollern auf der Fortsetzung eines nordwestlich gerichteten, an Onstmettingen vorbeiziehenden Grabens liege<sup>1)</sup>. Schon vor dieser Veröffentlichung hatte Herr cand. rer. nat. GRÜNVOGEL die Kar-

<sup>1)</sup> Blätter des Schwäbischen Albvereins. S. 299.

tierung der Onstmettinger Gegend aufgenommen, und er konnte im Verlauf seiner ausgezeichneten Untersuchungen, die in absehbarer Zeit als Dissertation erscheinen dürften, zeigen, daß die Lagerungsverhältnisse zwischen Alb und Hohenzollern sich in der auf Fig. 2 skizzierten Weise verhalten. Ich verdanke diese sowie die Sprunghöhenangaben der Freundlichkeit des Herrn GRÜNVOGEL. Die Sprunghöhe der beiden nordwestlich gerichteten Verwerfungen beträgt je ca. 80 m, die von Südosten auf den Hohenzollern zu laufende, von ihm durch eine Querverwerfung jedoch getrennte Scholle bildet somit



Fig. 2.

Tektonik am Hohenzollern. Nach GRÜNVOGEL.  
Maßstab 1 : 100000.

einen Graben, der sich in ununterbrochener Folge noch 8 km weit nach Südosten fortsetzt. Die zwischen der Hochalb mit dem Zellerhorn als Ausläufer und dem Hohenzollern nordöstlich gerichtete Verwerfung hat ca. 20 m Sprunghöhe in der Weise, daß die Südostscholle gegen die Hohenzollernscholle um diesen Betrag abgesunken ist. Ob dieselbe zu beiden Seiten über den Graben hinaus sich fortsetzt, konnte mangels genügender Aufschlüsse nicht festgestellt werden, ist jedoch infolge des eigentümlichen Verhaltens der dieser Richtung folgenden Bäche anzunehmen. Es ergibt sich somit eine relative Tiefenlage der Hohenzollernscholle, und zwar von 60 bis 80 m gegenüber den seitlich gelegenen Schollen. Diese Tiefenlage bewirkte eine längere Erhaltung der harten Kalke des Weißen Juras innerhalb des Grabens als zu beiden Seiten desselben: Die Querverwerfung aber veranlaßte die Abtrennung des Berges von der Albtafel, indem von Nordosten und Südwesten parallel zu deren Streichen zwei Bäche die Gebirgsbrücke zwischen dem Vorberg und dem Zellerhorn immer

tiefer hinab abtragen und heute noch abtragen. Die Schollenlage sowie der Verlauf der tektonischen Linien war somit auch hier für die Ausgestaltung des Vorberges als solchen von entscheidendem Einfluß.

Was die drei Kaiserberge Hohenstaufen, Rechberg und Stuifen anbelangt, so kann ich mich hier auf die Zeichnungen von EB. FRAAS bei der Revision des Blattes Gmünd der geologischen Spezialkarte von Württemberg im Maßstab 1 : 50 000 (1907) stützen sowie auf Angaben WERNERS in seiner geologischen Studie über Hohenstaufen und Spielberg<sup>1)</sup>. Nördlich von den drei Kaiserbergen verläuft, wie die Kartenskizze Fig. 3 ausweist, eine parallel dem Lauf der Rems folgende, ziemlich genau ostwestlich gerichtete Verwerfungszone, an der die Kaiserbergschollen abgesunken sind. Jeweils ist die tektonische Lage des nördlichen Albvorlandes die höhere<sup>2)</sup>. Die nördlich vom Hohenstaufen sich erstreckende Verwerfung hat nach WERNER eine Sprunghöhe von im Mittel 60 m. Nach WERNER geht die am Hohenstaufen sich hinziehende Nordverwerfung in einem Zuge auch nördlich vom Rechberg vorbei. Er glaubt aber nicht, daß alle beim Rechberg beobachteten

<sup>1)</sup> Inaugural-Dissertation Berlin 1907. Eine Karte ist der Dissertation nicht beigegeben, so daß der Verlauf der Verwerfungen entsprechend der Auffassung WERNERS im einzelnen nicht festgestellt werden konnte.

<sup>2)</sup> Dieselbe Lagerungsweise ist auch zwischen der Schurwald- und der Filderscholle zu beobachten. Dieses Absinken der jeweiligen Südschollen hätte SCHEU (Zur Morphologie der Schwäbisch-Fränkischen Stufenlandschaft. Forschungen z. deutschen Landes- und Volkskunde 1909, S. 384) zu bedenken geben müssen, ob er daraufhin von einem Absinken des nördlichen Vorlandes gegenüber der Alb sprechen durfte, wenn er nicht sichere geologische Beweise dafür in Händen hatte. Der einzige geologische Beweis für ein Absinken des nördlichen Albvorlandes, den SCHEU beibringt, ist eine beim Bergbau von Wasseralfingen gefundene Verwerfung mit einer Sprunghöhe von ganzen zwei Metern. Es ist ohne weiteres verständlich, daß seine Berechnung eines Absinkens des Vorlandes gegenüber der Alb um 60 m auf Grund der Höhenlage von Sandterrassen tertiären und diluvialen Alters keinen sicheren Beweis bietet. (Vgl. hierzu die eingehenden neueren Untersuchungen von EB. FRAAS gelegentlich der Revision des Blattes Aalen der geognostischen Spezialkarte von Württemberg im Maßstab 1 : 50 000 [1912].) Allein die Lagerungsverhältnisse der Juraschichten vermögen hier einen sicheren Aufschluß zu geben. EB. FRAAS hat jedoch im Kochertal nicht nur keine Verwerfung im Sinne SCHEUS gefunden, sondern vielmehr „ein auffallend starkes Einfallen der Schichten gegen Süden“, das mit einer muldenförmigen Absenkung ohne Bildung einer Verwerfung zusammenzuhängen scheint. Die Voraussetzung SCHEUS für seine Flußumkehrungen hängt somit völlig in der Luft. Es sind daher auch alle von ihm daran geknüpften Schlüsse nur von problematischem Wert.

Störungen ausschließlich auf diese Verwerfung zurückgehen, daß somit noch andere Störungslinien in Betracht kommen. FRAAS zerlegt, wie auf der Kartenskizze eingetragen ist, die Nordlinie WERNERS in zwei getrennte Verwerfungen, deren westliche vor dem Rechberg gegen Süden zu abbiegt. Beide Ansichten stimmen also darin überein, daß zwischen Hohenstaufen und Rechberg tektonisch gestörtes Gelände sich befindet, das beide Vorberge gegeneinander tektonisch abschließt. Auch gegen Südwesten ist der Hohenstaufen abgesunken, wie aus der Kartenskizze ersichtlich ist. Er zeigt deshalb eine deutlich ausgeprägte relative Tiefenlage den ihn umgebenden Schollen gegenüber. Auch beim Rechberg tritt seine tektonische Tiefen-

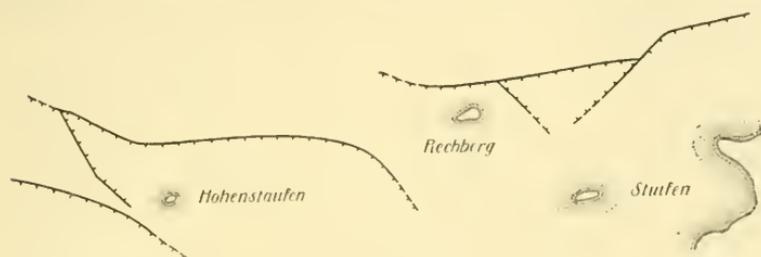


Fig. 3.

Tektonik an den Kaiserbergen Hohenstaufen, Rechberg, Stuifen.

Nach EB. FRAAS.

Maßstab 1 : 150 000.

lage zum mindesten gegen das nördliche Albvorland deutlich hervor und ebenso die zwischen zwei östlich und westlich vom Rechberg gelegenen tektonischen Linien eingeschlossene Lage. Möglicherweise setzen auch beim Stuifen, abgesehen von der tektonischen Nordlinie, weitere Verwerfungen durch. Jedenfalls zeigt auch er eine gewisse Tiefenlage gegen Norden. Vielleicht hängt seine Isolierung aber auch noch mit seiner im Weißen Jura vorhandenen Verschwammung der Schichten zusammen. Wenn nun auch für den Stuifen nur eine sichere Verwerfung für seine tektonische Entstehung ins Feld geführt werden kann, so ist doch wenigstens für die beiden andern Kaiserberge, Hohenstaufen und Rechberg, mit Sicherheit deren Isolierung und Erhaltung auf ihre relative Tiefenlage und ihre Umsäumung durch Verwerfungen auf mehreren Seiten und besonders auch gegen die Alb hin zurückzuführen.

Was endlich den am weitesten nach Nordosten zu gelegenen Albvorberg, den Ipf bei Bopfingen, anbelangt, so ragt dieser am Westrande des vulkanischen Rieses gelegene Außen-

lieger mitten aus tektonisch gestörtem Gebiet auf. Während sich zwar an ihm selbst eine ununterbrochene Schichtenfolge erkennen läßt, findet man schon westwärts die durch das Aufsteigen des Rieslakkolithen veranlaßten Überschiebungen am Lauchheimer Tunnel und in nächster Nähe am Sigart und Buchberg Vorkommen von ortsfremdem Grundgebirgs- und Trias bzw. Juragestein. Es darf somit auch hier ohne weiteres damit gerechnet werden, daß die Erhaltung und Herausarbeitung des Ipfs als isolierter Kegel mit tektonischen Störungen zusammenhängt, die in seiner Nähe durchstreichen. Obwohl genaue Aufnahmen über die tektonischen Verhältnisse aus diesem Gebiete fehlen, so lassen sich doch einige Angaben darüber machen. Schon DEFFNER und O. FRAAS haben bei der Bearbeitung der Blätter Bopfingen und Ellenberg der geognostischen Spezialkarte von Württemberg im Maßstab 1 : 50 000 auf zwei tektonische Linien hingewiesen, die Sigart-Hirnheimer und die Zipplinger Achse, die für unsere Zwecke von Bedeutung sind<sup>1)</sup>. Die Sigartlinie verläuft über den westlich vom Ipfe gelegenen Sigart an dessen Südseite dem Egertal entlang in südöstlicher Richtung. Die Zipplinger Linie, in nordsüdlicher Richtung sich erstreckend, streicht östlich vom Ipfe vorbei und trifft südöstlich von Bopfingen auf die Sigartlinie, so daß dadurch die Scholle, auf der der Ipfe sich erhebt, tektonisch völlig von der Alb abgeschlossen wird. Entlang der Zipplinger Linie vom Blassenberg nordöstlich vom Ipfe bis zum Flochberger Schloßberg und zur Beiburg südöstlich von ihm fallen die Schichten der Westschollen beträchtlich ein, und es zeigt sich so bei der Ipfscholle „eine muldenartige Einsenkung, welche die Jurabänke herabgezogen und die dem Ries zugewendete östliche Seite des Berges in ihrem ganzen Bau verändert hat“. Der Verlauf der beiden tektonischen Linien ist auf der REGELMANNschen geologischen Übersichtskarte von Südwestdeutschland schematisch eingetragen. Aus der Darstellung von DEFFNER und FRAAS, die bis heute keinen Widerspruch gefunden hat, geht hervor, daß die Ipfscholle an der Zipplinger Linie eingesunken ist und somit eine relative Tiefenlage einnimmt, die der längeren Erhaltung der höheren Juraschichten förderlich war. Die Entstehung des Ipfs als Vorberg ist der Abtrennung der Ipfscholle von dem Albmassiv durch die genannten Störungslinien zuzuschreiben, entlang deren einer, der Sigartlinie, die Eger ihr Bett auf längere Erstreckung gegraben hat.

<sup>1)</sup> 1877, S. 27—30.

Überblickt man die bei den zuletzt besprochenen Albvorbergen vom Hohenzollern bis zum Ipf gefundenen Verhältnisse, so läßt sich mit Bestimmtheit sagen, daß ihre heutige Existenz stets mit der besonderen tektonischen Lage ihrer Schollen im Zusammenhang steht, dergestalt, daß einerseits die relative Tiefenlage der Schichten die lange Erhaltung der harten widerstandsfähigen Kalkbänke des Weißen Juras und damit auch der darunterliegenden weicheren Juraschichten begünstigt, und daß andererseits der Verlauf tektonischer Linien zwischen dem Albmassiv und dem nachmaligen Vorberg und die dadurch hervorgerufene raschere Wirksamkeit der Erosion entlang diesen Linien die Herausschälung und Abtrennung dieser hochragenden Weißjurarelikte vom Albplateau bewirkt hat. Jedenfalls wird sich niemand der Tatsache verschließen können, daß die diese Außenlieger stets auf mehreren Seiten umziehenden tektonischen Störungen den wesentlichsten Einfluß auf deren Bildung gehabt haben. Dafür sprechen die hier beigegebenen, nach genauen kartographischen Aufnahmen angefertigten Abbildungen zu deutlich, auf denen die Vorberge stets durch Verwerfungen mit z. T. beträchtlicher Sprunghöhe von der Alb abgetrennt sind. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß in weiten Gebieten Württembergs nur dann und wann Gebirgsstörungen von meist geringem Ausmaß auftreten und daß tektonische Linien mit Sprunghöhen von fünfzig und mehr Metern oft meilenweit fehlen.

## 15. Über Meteoritenfälle an Bord von Schiffen.

Von Herrn ARTH. WICHMANN.

Utrecht, den 8. April 1913.

Gelegentlich der Besprechung des 1809 an Bord eines auf offenem Meere fahrenden Schiffes gefallenem Meteoriten hatte ich übersehen, daß auch andere Fälle bereits in der Literatur Erwähnung gefunden haben<sup>1)</sup>. Da die Angaben

<sup>1)</sup> Ein verschollener Meteorit aus dem Jahre 1809. Diese Zeitschrift 59, 1907, S. 220.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Richard

Artikel/Article: [14. Vorbergbildung und Tektonik am Nordrand der Schwäbischen Alb. 211-223](#)