

Veröffentlichungen

der Staatlichen Stelle für Naturschutz
beim Württ. Landesamt
für Denkmalpflege

Herausgegeben von
Prof. Dr. HANS SCHWENKEL
Hauptkonservator



Vom Naturschutz in Württemberg 1930

Heft 7

Der Hohentwiel. Eine naturwissenschaftliche Einzeluntersuchung. Mit Beiträgen von Dr. Braun-Blanquet, O. Elwert, A. Faber, A. Funk, Dr. h. c. D. Geyer, R. Lohrmann, Dr. H. Schwenkel, Dr. R. Tüxen. Die „Seelberg“-Ablagerungen in Cannstatt von Dr. W. Kranz, Dr. F. Berckhemer und H. Wägele.

Beiträge zur Waldgeschichte Württembergs von Dr. h. c. K. Bertsch. Mitteilungen und Berichte der Staatlichen Stelle für Naturschutz.



Stuttgart 1931

Zu beziehen beim Württ. Landesamt für Denkmalpflege in Stuttgart, Altes Schloß;
oder im Buchhandel auch durch
Ernst Klett, Stuttgart.

Preis 3.60 RM.

Ausgegeben im März 1931

Druck von Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg
Stuttgart

Vorwort des Herausgebers.

Neben der Erziehung unseres Volkes für die praktische Ausübung des Naturschutzes, bei welcher der Schule eine besonders wichtige Rolle zufällt, der Anwendung von staatlichen Machtmitteln auf Grund erlassener Gesetze, ist die Schaffung von Naturschutzgebieten eine der vornehmsten Aufgaben des Naturschutzes. Diese Aufgabe ist um so dringlicher, je rascher die technische Beherrschung der Natur und ihrer Kräfte fortschreitet, der Verkehr zunimmt und die Intensität der Ausnützung des heimischen Bodens wächst, sonst bleibt der freischaffenden Natur und der heimischen Tier- und Pflanzenwelt kein Raum mehr.

Entsprechend der Vieldeutigkeit der Idee Naturschutz haben auch die Naturschutzgebiete einen ganz verschiedenen Sinn und dienen ganz verschiedenen Zwecken. Es genügt nicht, mehr oder weniger gefühlsmäßig der Natur da und dort gewisse Landschaftsräume zu überlassen. Vielmehr ist es notwendig, über die Berechtigung bestimmter Naturschutzgebiete sich Rechenschaft zu geben und in jedem einzelnen Fall ein ganz bestimmtes und klares Ziel zu verfolgen.

Darnach können wir die Naturschutzgebiete einteilen, einmal nach dem Zweck und dann nach dem Grad des Schutzes. Den Schutzgebieten, welche der Erhaltung dienen, stellen wir Hegegebiete, die der Naturpflege dienen, gegenüber. Ein Landschaftsraum, in dem alle menschlichen Eingriffe abgewehrt werden, also die ganze Landschaft samt Tier- und Pflanzenwelt unter Schutz steht, heißt *Banngebiet*, und zwar kann es sich bei einem Banngebiet um die Erhaltung eines unberührten Restes der Urlandschaft samt dem in ihr herrschenden Gleichgewicht oder um die Ueberlassung eines Stückes der Kulturlandschaft an die Natur handeln, wobei die Natur die ihren Gesetzen gemäßen Entwicklungsstadien durchläuft und einem gewissen Endzustand entgegenstrebt. In allen Banngebieten steht daher die Frage nach den jeweiligen Lebensgemeinschaften oder Biozöosen und deren Aufeinanderfolge oder Sukzession im Vordergrund.

Den Banngebieten reihen sich solche Naturschutzgebiete an, bei denen nur bestimmte Aenderungen abgewehrt werden. Andere menschlichen Eingriffe, insbesondere von Seiten der Wirtschaft, können sogar unerläßlich sein, um den Zustand zu erhalten, auf den es ankommt. Der Naturschutz hat besonderes Interesse an der Erhaltung von Flächen mit sog. Halbkultur, und zwar aus Gründen der Erhaltung der Pflanzen- und Tierwelt, aber auch aus kulturgeschichtlichen Gründen. Als Beispiele seien angeführt: Weiden aller Art, auch Waldweiden, ungedüngte Holzwiesen und Mäher; Streuwiesen und dergl. Nicht gedüngte Wiesen weisen die Bedingungen natürlicher offener Landschaften in hohem Maße auf; sie beherbergen daher eine besonders eigenartige und reiche Flora.

Ein wichtiger und neuer Gesichtspunkt für den Natur- und Landschaftschutz ergibt sich aus der großen Zunahme des Wanderns in unsern Tagen. Gerade dem Wanderer gilt es, die Wesenszüge der heimischen Natur und Landschaft zu erhalten, damit er ein Gegengewicht gegen das Leben in der Stadt und gegen einseitige Berufsarbeit gewinnt. Es erweist sich als immer dringlicher, in den Rahmen einer *Landesplanung* auch die Ausscheidung von Naturschutzgebieten hereinzunehmen und außer den Naturschutzgebieten im engeren Sinne, die z. T. dem Verkehr gesperrt werden müssen, Natur- oder Erholungsgebiete abzugrenzen, die dem Fremdenverkehr zugänglich sind. Diese Gebiete müßten bestimmten Einschränkungen hinsichtlich der wirtschaftlichen Verwertung unterliegen, wie z. B. dem Verbot von Steinbrüchen, Eisenbahnen, Autostraßen, Drahtleitungen, Industrie- und Staubauten, vor allem aber von Wochenendhäusern und Schutzhütten. Eine Einschränkung der forst- oder landwirtschaftlichen Nutzung braucht damit nicht verbunden zu sein.

Neben dieser Art von *Schongebieten* kommen noch solche in Frage, in denen lediglich zugunsten gewisser Pflanzen und Tiere Rücksichten in der Bewirtschaftungsweise geübt oder gewisse Eingriffe zugunsten derselben vorgenommen werden.

Naturhegegebiete können schon mit Rücksicht auf Jagd und Fischerei geschaffen werden; aber auch zur Vermehrung von andern Tieren der heimischen Natur, insbesondere von solchen, die für die menschliche Wirtschaft nützlich sind. Hierher gehören die künstlichen Vogelschutzgehölze oder Anlagen mit künstlichen Nisthöhlen und dergl. Etwas Entsprechendes für die Pflanzenwelt wäre die Anlage von Naturgärten zwecks Erhaltung der heimischen Pflanzenwelt unter solchen Umständen, wie sie am natürlichen Standorte herrschen. Naturschutz und Naturhege werden räumlich besser nicht vermengt.

Die Schaffung von Banngebieten ist aber nicht bloß für die Erholung, für die Erhaltung von Tier- und Pflanzenarten, oder für die Gewinnung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse von Wichtigkeit; vielmehr können Banngebiete gleichzeitig die wertvollsten Ergebnisse für den Pflanzenbau der Land- und Forstwirtschaft liefern. Es müssen daher Banngebiete auch als land- und forstwirtschaftliche Vergleichsflächen geschaffen werden, in denen man der Natur ihre Gesetze ablauscht, um sie im Wirtschaftswald, auf der Wiese oder beim sonstigen Pflanzenbau zu verwerten.

Aus all dem geht unzweideutig hervor, daß Naturschutzgebiete und Naturhegegebiete ihren vollen Sinn erst dadurch erhalten, daß sie einer planmäßigen wissenschaftlichen Beobachtung und Bearbeitung unterzogen werden, die in die Wege zu leiten Sache der Staatl. Naturschutzstelle ist. Sie braucht dazu aber die Mitarbeit aller Kreise der reinen und angewandten Naturwissenschaft und der menschlichen Betätigungen, die von diesen Ergebnissen abhängen oder aus ihnen Nutzen ziehen können.

Die neue Arbeitsweise der Pflanzensoziologie kommt den Bestrebungen des Naturschutzes rechtzeitig zu Hilfe. Sie gestattet, die Pflanzengesellschaft als Zeiger für die äußeren Bedingungen des Klimas und der Bodenbeschaffenheit und damit auch des künstlichen Anbaus zu verwenden. Von besonderer Wichtigkeit für die Forstwirtschaft ist das Studium der natürlichen Pflanzensukzessionen und die Erforschung des klimatisch bedingten Endzustandes pflanzlicher Entwicklung.

Die in diesem Heft enthaltene Untersuchung des Hohentwiel stellt ein Stück der Durchführung des oben entwickelten Planes dar.

Es soll versucht werden, die übrigen württembergischen Naturschutzgebiete im Laufe der Jahre in ähnlicher Weise aufzunehmen und ihre Entwicklung dauernd zu beobachten.

Ohne eine pflanzensoziologische Durchforschung unseres Landes und eine Ausscheidung der bezeichnenden Gesellschaften wird die angeführte Arbeit freilich nicht durchführbar sein, da sich erst aus den bei uns vorhandenen Gesellschaften die in Frage kommenden Gesichtspunkte in vollem Umfange ergeben. Es wird sich dann auch zeigen, daß zur Erreichung des gesteckten Ziels noch weitere Schutzgebiete notwendig sind.

Auch die wichtigeren Naturdenkmäler sollen aufgenommen und gegebenenfalls wissenschaftlich beschrieben werden. Ein hervorragendes Beispiel ist das Naturdenkmal am Seelberg bei Cannstatt, das in diesem Heft eine naturwissenschaftliche Bearbeitung erfahren hat.

Die pollenanalytische Untersuchung unserer Moore ist zu einem gewissen Abschluß gekommen. Die Veröffentlichung der wichtigen und auch in der wissenschaftlichen Literatur viel beachteten Arbeiten von Dr. KARL BERTSCH erfolgte zum größten Teil in diesen Heften. Der „Beitrag zur Waldgeschichte Württembergs“ rundet das bereits deutlich vor unseren Augen stehende Gesamtbild in schöner Weise ab.

In einem Abschnitt „Mitteilungen und Berichte“ soll den naturwissenschaftlich interessierten Kreisen in Württemberg ein gewisser Einblick in die Naturschutzarbeit des Landes gewährt werden. Die Fragen der Landschaftspflege bleiben dabei außer Betracht.

Der Leiter der Staatlichen Stelle für Naturschutz in Württemberg:

H. S c h w e n k e l.

Der Hohentwiel.

Eine naturwissenschaftliche Einzeluntersuchung.

1. Veröffentlichung der bis 31. Dezember 1930 vorliegenden Arbeiten.

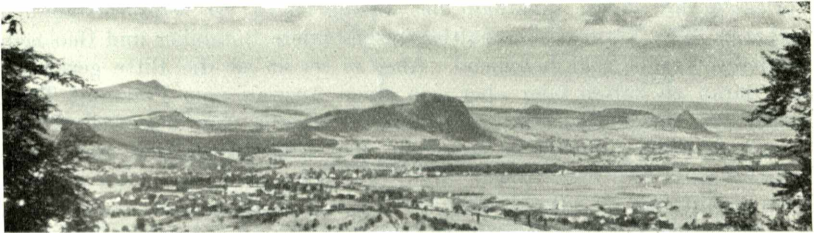


Abb. 1. Der Hegau mit Twiel, Stoffeln, Krähen und Höwen von Südost (Schienerberg) gesehen.

Der Plan der naturgeschichtlichen Erforschung des Hohentwiels.

Von **Hans Schwenkel.**

Der Hohentwiel ist als Naturdenkmal einzigartig und stellt der naturwissenschaftlichen Forschung eine Menge von Fragen, die noch der Beantwortung harren. Als freistehender vulkanischer Pfropfenberg bietet er schon nach seinem geologischen Aufbau aus Phonolithfels, einem gewaltigen Fuß von Gehängeschutt unter den Felswänden und einem Sockel aus Phonolithtuff sowie örtlichen diluvialen Ablagerungen eine seltene Mannigfaltigkeit der Bodenformen, der Geländeneigung, der Gesteinsbeschaffenheit und damit der Bodenbildung und Bodenfeuchtigkeit. Dazu kommt die Lage des Hohentwiel inmitten der klimatischen Wärmeinsel des Hegaus, deren Besonderheiten durch die Gegensätze der verschiedenen Auslage und Gesteinsbeschaffenheit bald übersteigert, bald verwischt werden. Auch der Grad der Beeinflussung durch den Menschen ist außerordentlich verschieden. Neben fast völlig unberührten Felshängen und wenig beeinflussten Schutthalden finden wir im Bereiche der Domäne Hohentwiel Acker und Wiese, Garten und Weinberg, Heide und Weide. Daneben ist die Rückwirkung der Festung auf die natürlichen Verhältnisse und die frühere Einflußnahme des Forstmanns zu prüfen.

Unter diesen Umständen ist es von höchstem Wert, daß die Bauabteilung des Finanzministeriums, welcher der Hohentwiel grundbuchmäßig

gehört, die Abhänge des Hohentwiels der Forstverwaltung übergeben hat zu dem Zwecke, sie unter Schutz zu stellen. So wurde im Jahr 1923 das Banngebiet Hohentwiel geschaffen mit einem Flächeninhalt von ca. 18 ha (siehe die Kartenabb. 2). „Ohne Genehmigung der Forstbehörde darf keinerlei Eingriff in den Bestand des Schutzgebietes erfolgen. Es ist besonders jede Lese- oder Dürrholznutzung, ferner auch jede Weidenutzung verboten.“ Somit ist es möglich, wissenschaftliche Beobachtungen auf lange Sicht durchzuführen und Entwicklungen nachzugehen, die sich ohne Einwirkung des Menschen abspielen.

Eine gewisse Gefahr für das Schutzgebiet ist der sehr starke Fremdenverkehr, der nicht bloß allerhand stoffliche Reste zurückläßt, sondern der sich auch schwer an die vorgeschriebenen Verkehrswege binden läßt. Das Verlassen der Wege, innerhalb des Banngebietes, ist selbstverständlich verboten. Für Naturwissenschaftler, insbesondere Botaniker und Geologen ist dieses Verbot sehr hemmend. Aber es sei an sie die Bitte gerichtet, sich daran zu halten oder aber sich einen Ausweis vom Forstamt Tuttlingen zu verschaffen, der ausdrücklich erlaubt, für wissenschaftliche Zwecke gewisse Gebiete zu betreten. Die Aufsicht ist den staatlichen Forstbeamten und dem Anwalt des Bruderhofes übertragen, der zugleich Festungsaufseher ist. Ihnen wäre der Ausweis gegebenenfalls vorzuzeigen.

Es ist die Frage, nach welchen Grundsätzen und auf welche Weise die Erforschung des Hohentwiels durchgeführt werden soll. Im Vordergrund des Interesses steht entschieden die Pflanzenwelt. Sie ist der unmittelbare Ausdruck, gleichsam die symbolische Darstellung, der herrschenden natürlichen Verhältnisse, wie Bodenbeschaffenheit und Untergrund, Temperatur und Feuchtigkeit, sowie der vom Menschen ausgehenden Einflüsse. Die Pflanzengesellschaften sind auch die Grundlage für das tierische Leben und bestimmen also die verschiedenen Biozönosen. Es sollen daher in erster Linie die Pflanzengesellschaften erforscht und die Entwicklungen verfolgt werden, die sie durchlaufen. Teils infolge der menschlichen Einflüsse, teils wegen der mehr oder weniger raschen Änderung natürlich-physiographischer Verhältnisse ist die klimatisch bedingte Endstufe der pflanzlichen Entwicklung (der Klimax) am Hohentwiel wohl nirgends erreicht. Es sind daher reiche Möglichkeiten gegeben, die natürliche Entwicklung oder Sukzession von Pflanzengesellschaften zu verfolgen unter möglichster Ausschaltung menschlicher und weidewirtschaftlicher Einflüsse. Es wird dabei die bewährte Methode von Dr. BRAUN-BLANQUET angewendet.

Die geschichtlichen, geologischen, physikalischen, chemischen und klimatischen Untersuchungen und Schilderungen sollen daher nicht Selbst-

Erläuterung der Abb. 2: Die Württ. Exklave Hohentwiel.

Das 18 ha große Banngebiet liegt zwischen der Festung — eingefafßt durch schwarze Linie — und der durch runde schwarze Punkte bezeichneten Linie. Die schwarzen Schraffen im Banngebiet bedeuten Phonolithfels. Die helleren Flecken sind Äcker oder Weingärten nach dem Stand der Flurkarte von 1900.

Die Zahlen 1—13 sind die Orte der Beobachtungsflächen in Abschnitt IV, C.

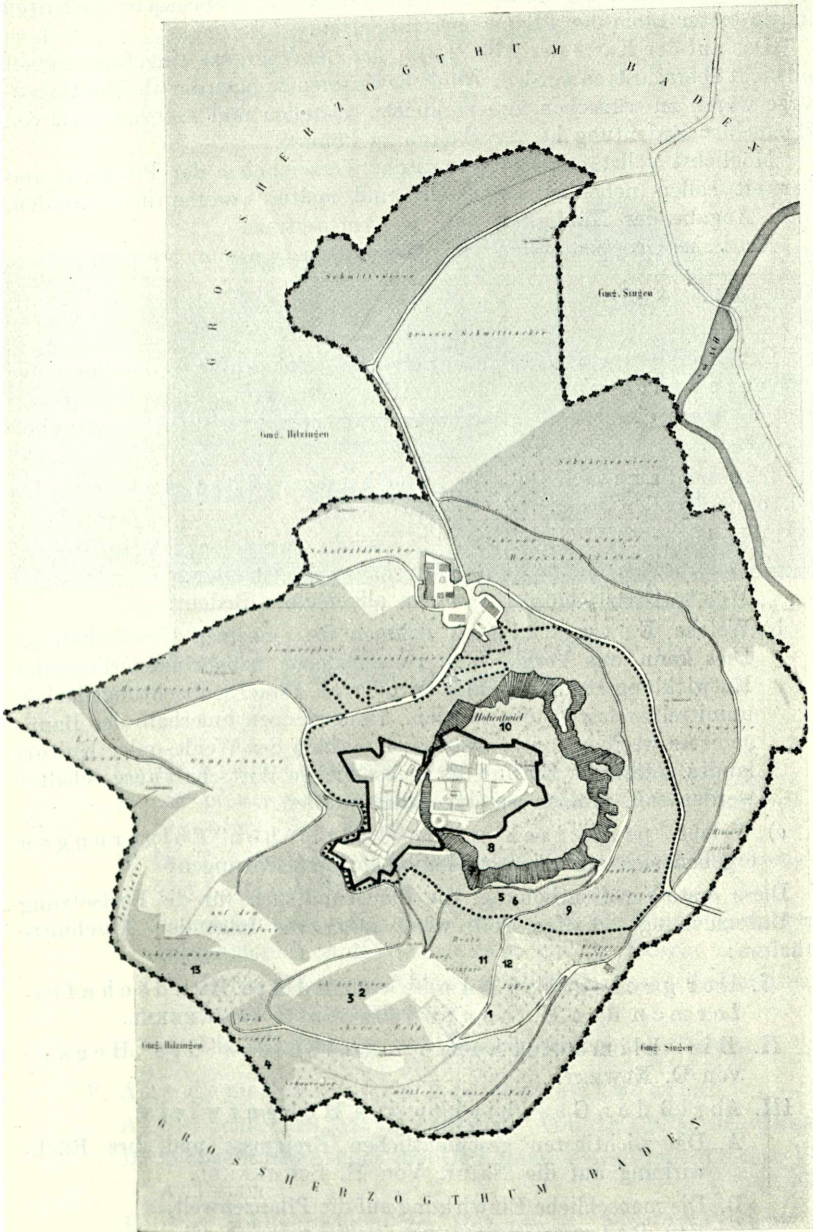


Abb. 2. Die Württ. Exklave Hohentwiel.

Maßstab 1 : 12 500. — Die Kreuze bedeuten die Landesgrenze
zwischen Württemberg und Baden.

zweck sein, sondern nur Mittel zum Verständnis der Lebensgemeinschaften und in erster Linie der Pflanzengesellschaften.

Das auf der Karte der Abb. 2 von der Landesgrenze eingefaßte Gebiet soll nicht überschritten werden. Ähnliche Untersuchungen der übrigen Hegauberge wären zu wünschen, um Vergleiche anstellen und Assoziationen von allgemeiner Bedeutung herausarbeiten zu können.

Möglichst vollständige systematische Verzeichnisse der Pflanzen- und Tierwelt sollen nebenbei aufgestellt und später veröffentlicht werden, unter Angabe der Häufigkeit und der Verbreitung.

Kritische Gruppen sollen von Spezialisten bestimmt werden.

*

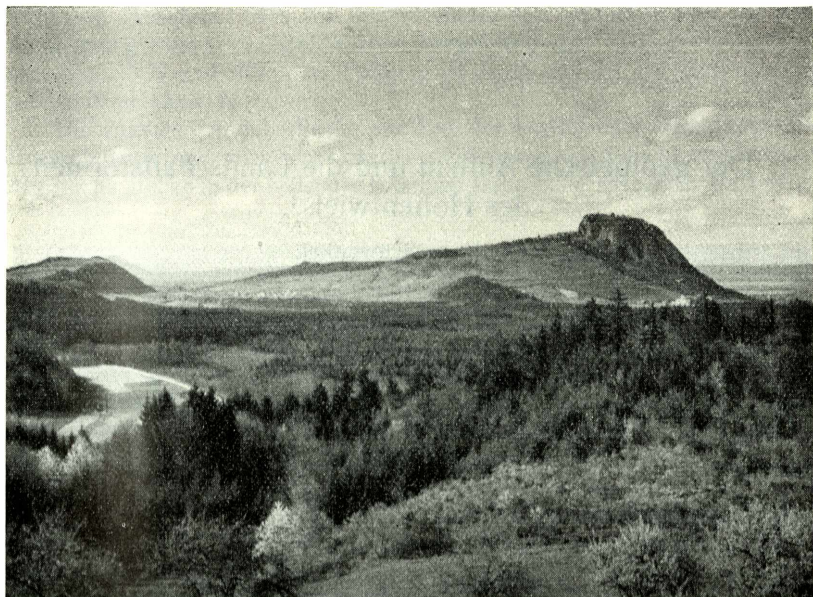
Der Schilderung der Pflanzenwelt wird eine kurze Darstellung der Arbeitsweise von Dr. BRAUN-BLANQUET vorangehen müssen, da sonst manches dieser und späterer Veröffentlichungen nicht verständlich sein würde.

Die botanische Untersuchung selbst steckt sich das Ziel, die folgenden Fragen zu beantworten:

- a) Welche Pflanzengesellschaften finden sich am Hohentwiel, und sind diese auch an anderen Hegaubergen zu finden? Welche Gesellschaften sind von allgemeiner Bedeutung?
- b) Welche Entwicklung nehmen die einzelnen Gesellschaften? Dies kann aus Vergleichen verschiedener nebeneinanderliegender Entwicklungsstufen erschlossen oder an Dauerbeobachtungsflächen unmittelbar festgestellt werden. Dauerflächen innerhalb des Banngebietes werden nur verpflocht; innerhalb des Weide- oder Kulturlandes, sofern der Einfluß der menschlichen Wirtschaft ausgeschaltet werden soll, müssen sie eingezäunt werden.
- c) Welche praktisch-wirtschaftlichen Folgerungen ergeben sich aus den soziologischen Beobachtungen?

Diese erste Veröffentlichung, die die Grundlagen für die Fortsetzung der Untersuchung schaffen soll, wird daher die folgenden Abschnitte enthalten:

- I. Der geologische Aufbau und die Landschaftsformen des Hohentwiels von H. SCHWENKEL.
- II. Die klimatischen Verhältnisse des Hegaus von O. ELWERT.
- III. Abriß der Geschichte des Hohentwiels:
 - A. Die wichtigsten geschichtlichen Ereignisse und ihre Rückwirkung auf die Natur. Von H. SCHWENKEL.
 - B. Die menschliche Einwirkung auf die Pflanzenwelt, Von R. LOHRMANN.
 1. Die Geschichte der Bodenbenützung seit dem 16. Jahrhundert.
 2. Die heutige Verbreitung der Holzarten an den Steilhängen.



Aufnahme R. Lohrmann-Tuttlingen 1930.

Abb. 3. Der Hohentwiel von der Rosenegg (v. Süden),
links Plören, Mitte Staufen.

IV. Über die Pflanzengesellschaften.

A. Die pflanzensoziologische Arbeitsmethode von Dr. BRAUN-BLANQUET. Von R. TÜXEN.

B. Die Trockenrasengesellschaften des Hegaus und ihre Genese. Von J. BRAUN-BLANQUET.

C. Niederschrift über die unter Leitung von Dr. BRAUN gemachten Aufnahmen. Von H. SCHWENKEL und A. FABER.

1. Die wichtigsten Pflanzengesellschaften und ihre mutmaßlichen Sukzessionen.

2. Die Einrichtung von Daueruntersuchungsflächen.

V. Aus dem Tierleben des Hohentwiels.

A. Die Schnecken am Hohentwiel. Von Dr. h. c. D. GEYER.

B. Beobachtungen über die Orthopteren des Hohentwiels. Von A. FABER.

C. Über Schmetterlinge am Hohentwiel. Von A. FUNK.

I. Der geologische Aufbau und die Landschaftsformen des Hohentwiels¹.

Von **Hans Schwenkel**.

Aus einer von Gletschern gehobelten Landschaft mit weichen Formen ragen fremd und schroff gleich eingerammten Pfählen die burggekrönten Hegauberge auf. Der wuchtigste und gewaltigste unter ihnen ist der Hohentwiel (Abb. 1). Vom Spiegel der Aach, die zu seinen Füßen in 428 m Höhe fließt, steigt er bis zu 688 m an, also rund 260 m. Steile, oft fast senkrechte Felswände aus Phonolith ragen auf 3 Seiten, im S, O und N, gen Himmel. Gewaltige Schuttströme ergießen sich von ihnen aus ins Tal und überdecken überall das anstehende Gestein, so daß sie den Fuß des Berges zu bilden scheinen (Abb. 16). Es ist abgebröckelter Phonolith, der sich im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende vom Fels abgelöst hat. Ja es kommen heute noch Felsstürze vor, bei denen die größten Blöcke das Tal erreichen können. So ging z. B. im Jahr 1927 auf der Ostseite ein Felssturz nieder, der in den Buschwald eine Gasse riß und der mit einzelnen Blöcken den Hauptweg zum Gasthaus Hohentwiel erreichte.

Bietet der Berg von NO her das Bild eines Pfeilers, so ist der Anblick von SO oder S (z. B. von der Rosenegg aus, Abb. 3) ein ganz anderer. Der Phonolithpfropfen lehnt sich an einen flachen Bergschemel an, der sich nach W gegen Hilzingen und nach S langsam senkt und der die Vorburg trägt. Er besteht aus Phonolithtuff, der in großer Mächtigkeit dem in der Tiefe anstehenden nichtvulkanischen Tertiär aufliegt. Über diesen Tuffsockel ragt der Phonolithfels nur 60—80 m empor, wie das Haupt über die Schulter (Abb. 4, 5 und 6).

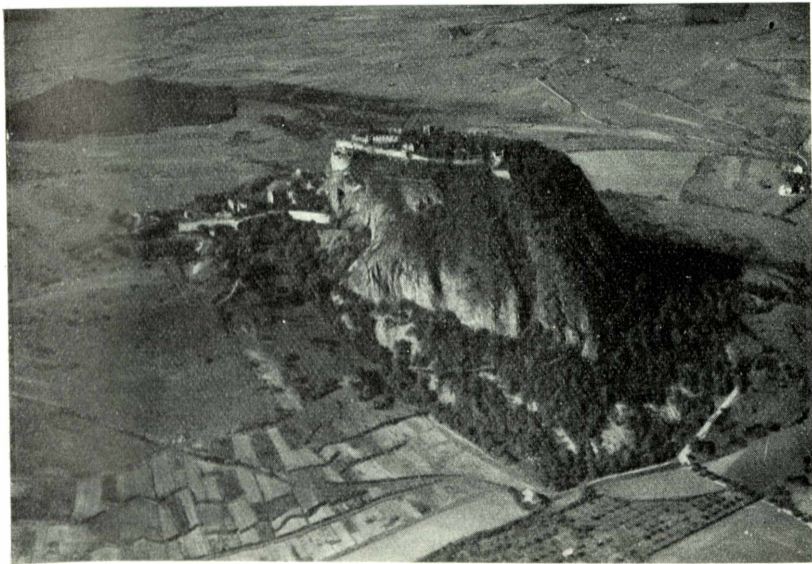
Die Anschauungen über die Entstehung des Hohentwiels, der übrigen Hegauberge und der Hegaulandschaft haben gewechselt und sind heute noch mehr oder weniger umstritten. Sicherlich wird die noch nicht veröffentlichte geologische Aufnahme 1:25 000 der Badischen Geologischen Landesanstalt die Fragen der Tektonik, der Vergletscherung und der glazialen Abtragung, der Tuffbildung und der vulkanischen Tätigkeit weiter klären. Jedenfalls kann der Hohentwiel als einstiger tätiger Vulkan und in dem heutigen Zustand der Abtragung, die uns eine Ruine zurückgelassen hat, nur im Zusammenhang mit dem ganzen Hegau richtig verstanden und gedeutet werden.

Der geologische Aufbau im einzelnen ist folgender. Von NO über O und S bis SW fehlt rings um den Phonolithpfropfen sowohl der Tuff als das etwa anstehende und von den vulkanischen Ausbrüchen angetroffene Gestein. Letzteres kommt unterhalb der Domänengebäude der Nordseite unter dem

¹ Teilweise in Anlehnung an W. Schmidle, Die Hegauvulkane von Singen bis Engen. Badische Heimat 1930.

Tuff zum Vorschein. Nur von der Westseite aus erstrecken sich auf eine Ausdehnung von 1—1,5 km höhere Berggrücken aus vulkanischem Tuff, zwischen NNW und SSW. Der Tuffberg ist durch das Tal des Eselbrunnens zerschnitten (Abb. 7).

Die einstige Landoberfläche zur Zeit der beginnenden Ausbrüche der Hegauvulkane und auch des Hohentwiels bestand aus Schichten miocänen Alters. Es stehen in der Nähe der Hilzinger Bahn beim „Hegauer Hartstein-



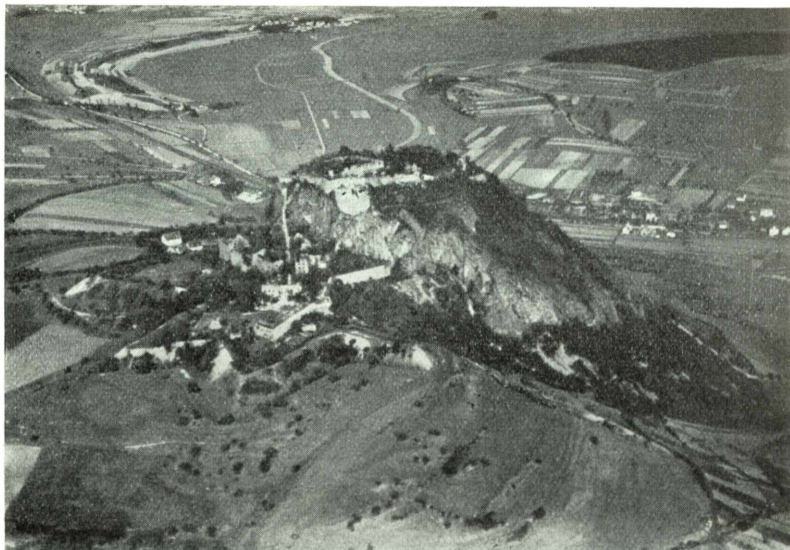
Luftphoto Strähle-Schorndorf Nr. 2302. Aufgenommen 1924.

Abb. 4. Der Hohentwiel von der Südseite; besonders deutlich der Phonolithpfropfen, der Schuttfuß und die Tuffschulter.

werk“ Sande der oberen Süßwassermolasse an, darunter lagern Mergel und sandige Übergangsschichten, die der Meeresmolasse unmittelbar aufliegen dürften. Letztere ist aus Einschlüssen im Tuff bekannt. Über den Sanden liegen an anderer Stelle, nämlich beim Eselsbrunnen und beim Ziegelbrunnen unterhalb der Domäne, Molassemergel und Kalkbänke. Auf diesen oberen Mergeln treten an der Grenze gegen den Tuff die erwähnten Quellen auf. Nach SCHMIDLE entsprechen die tieferen Mergel den Haldenhofmergeln, die Sande den Steinbalmensanden und die höheren Mergel und Kalke — und dies ist für uns von Wichtigkeit — den Öhninger Schichten. Der T w i e l v u l k a n b e g a n n a l s o w ä h r e n d u n d n a c h d e r A b l a g e r u n g d e r Ö h n i n g e r S c h i c h t e n s e i n e T ä t i g k e i t.

Die einstige Landoberfläche, auf der die vom Vulkan ausgeschleuderten Tuffe aufsitzen, ist nur auf der West- und teilweise auf der Nordseite des Berges noch erhalten. Hier streicht die Grenze zwischen Öhninger Schichten

und Tuff wagrecht aus in einer Höhe von etwa 530—540 m, während sie dann vom Eselsbrunnen aus ziemlich rasch gegen das Tal heruntersteigt und in jüngeren diluvialen Aufschüttungen untertaucht (s. Abb. 7). Der südliche Ausläufer des Hohentwielberges gegen unteres Feld und Schooremer besteht also nur aus Tuff. Auch auf der Nordseite des Berges senkt sich die Tuffgrenze gegen das Tal herab.



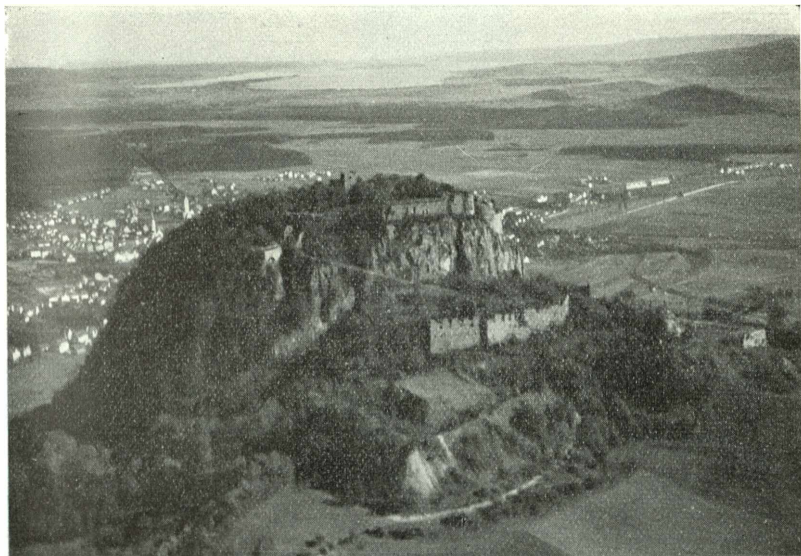
Luftphoto Strähle-Schorndorf Nr. 2301. Aufgenommen 1924.

Abb. 5. Der Hohentwiel von Südwesten. Im Vordergrund der Weidebuckel des Tuffmantels mit den Sternschanzen und der Vorburg. Hintergrund Aachtal.

Der Tuff im S ist besonders reich an fremden Gesteinseinschlüssen und an Lapillis. Dies alles spricht dafür, daß wir uns bereits inmitten des ausgesprengten Kraters befinden, der zunächst nur mit Tuff ausgefüllt war. Erst dann drang der Phonolith in die Höhe.

Wir müssen uns also vorstellen, daß wir im Hohentwiel einen großen Sprengtrichter vor uns haben, dessen Rand auf der Süd-, Ost- und Nordseite bereits abgetragen ist, so daß also die kreisförmige oder ovale Schnittlinie zwischen der miocänen Landoberfläche der Öhninger Schichten und dem Sprengtrichter nur auf der Westseite noch unter dem Tuff als erhalten angenommen werden darf, während sie sonst zerstört ist. Der obere Rand des Sprengtrichters innerhalb der Molasse dürfte einen Durchmesser von wenigstens 2 km gehabt und an den des Randecker Maeres herangereicht haben. SCHMIDLE nimmt für den noch erhaltenen Rest in NS-Richtung 1,5 km, in OW-Richtung 1 km an. Dabei ist aber nicht zu vergessen, daß gerade der obere Teil des Trichters größtenteils zerstört

sein muß. Die Tuffmassen am Hohentwiel selbst und in seiner Umgebung (Plören, Rosenegg u. a.) lassen aber mit Sicherheit darauf schließen, daß der Sprengtrichter selbst von einem Aufschüttungswall aus Aschen und Auswürflingen umgeben war. Somit kommen wir zu der Vorstellung, daß der Twiel ein Vulkan von ganz gewaltiger Ausdehnung gewesen sein muß, der alle anderen Hegauvulkane übertraf. Die kleinen Phonolithberge des



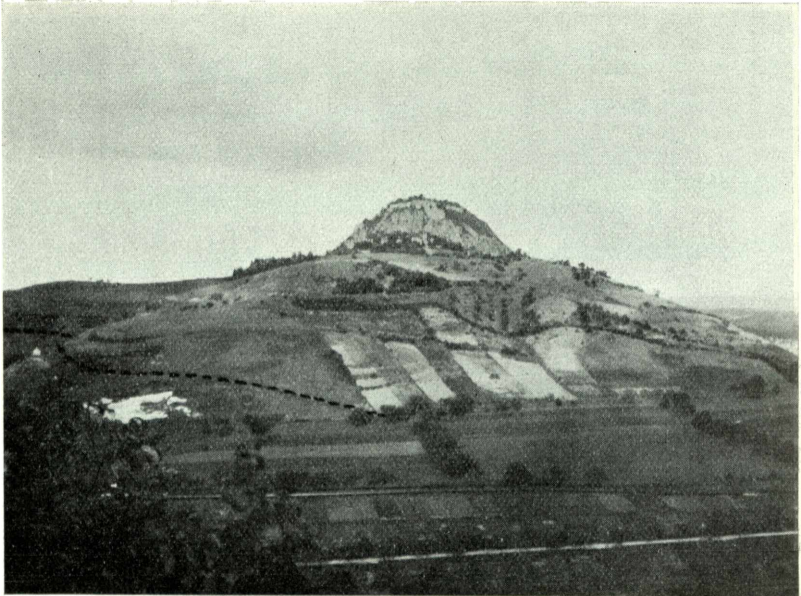
Luftphoto Strähle-Schorndorf Nr. 2303. Aufgenommen 1924.

Abb. 6. Der Hohentwiel von Westen mit Singen und dem Bodensee im Hintergrund.

Staufen und Gönnersbohl können sehr wohl, wie dies SCHMIDLE tut, als parasitäre Krater des Hohentwiels angesehen werden (Abb. 3).

Wir können uns also die Entstehung des Hohentwiels folgendermaßen vorstellen. Infolge von Hebungen, die mit der Belebung der alpinen Faltungsvorgänge zusammenhängen, wird der miocäne Süßwassersee zur Zeit der Bildung der Öhninger Schichten teilweise trockengelegt. Gleichzeitig werden alte Spalten wieder aufgerissen oder neue erzeugt, auf denen vulkanische Ausbrüche stattfinden können. Die Spalten, auf denen die Hegauvulkane stehen, verlaufen in Nordsüdrichtung, also in der Richtung der alpinen Schubkräfte. Es scheint, daß die Verschiebung magmatischer Massen ebenfalls von S nach N erfolgte, und daß magmatische Herde entstanden. Infolge der beginnenden Kristallisation wurden die gelösten Gase ausgestoßen, und es entstanden so hohe Spannungen glühender überhitzter Gase, daß schließlich auf den Spalten der Durchschlag und die Durchschmelzung von Explosionsschlöten mit den bekannten trichterförmigen

Erweiterungen nach oben erfolgte. Aus der Schichtung der vulkanischen Aschen muß man schließen, daß mehrere Explosionen erfolgten, und daß die Vulkane lange Zeit tätig waren. Die größte Erweiterung des Schlotes und die Aussprengung des maximalen Trichters braucht nicht schon am Anfang erfolgt zu sein. Weite Flächen in der Umgebung des Hohentwiels wurden mit vulkanischer Asche bedeckt, um den Krater bildete sich ein



Aufnahme R. Lohrmann 28. 9. 30.

Abb. 7. Hohentwiel von WSW. (vom Plören). Die gestrichelte Linie ist die Grenze von Tuff und Süßwasser-Molasse, nach W. Schmidle.

aufgeschütteter Wall, und in den Schlot selbst stürzten die ausgeschleuderten Massen, namentlich die weniger feinen, zurück. Dann erst stieg, nachdem die Gasentladungen vorüber, das Magma entgast, teilweise kristallisiert und bereits zähflüssig geworden war, der Phonolith im Schlot auf, ohne ihn ganz auszufüllen, jedenfalls aber ohne überzulaufen oder auch nur im oberen Teil des erstarrten Pfropfens ein breiteres Ende zu bilden. Die Oberfläche wurde also vom Magma nicht erreicht. Man darf annehmen, daß das Aufsteigen des Phonolithpfropfens langsam vor sich ging, und daß er wohl in seinem oberen Teil schon starr war, während er sich noch bewegte und sich im Tuff gewaltsam einen Weg bahnte. Die Pfropfenform selbst ist das Ergebnis des gewaltsamen und langsamen Durchganges durch eine enge Öffnung. Die Erstarrung des Phonoliths erfolgte zwar außen am raschesten und es entstanden feinkörnigere Schalen entlang der Kontaktflächen. Aber so groß ist der Unterschied von innen und außen nicht,

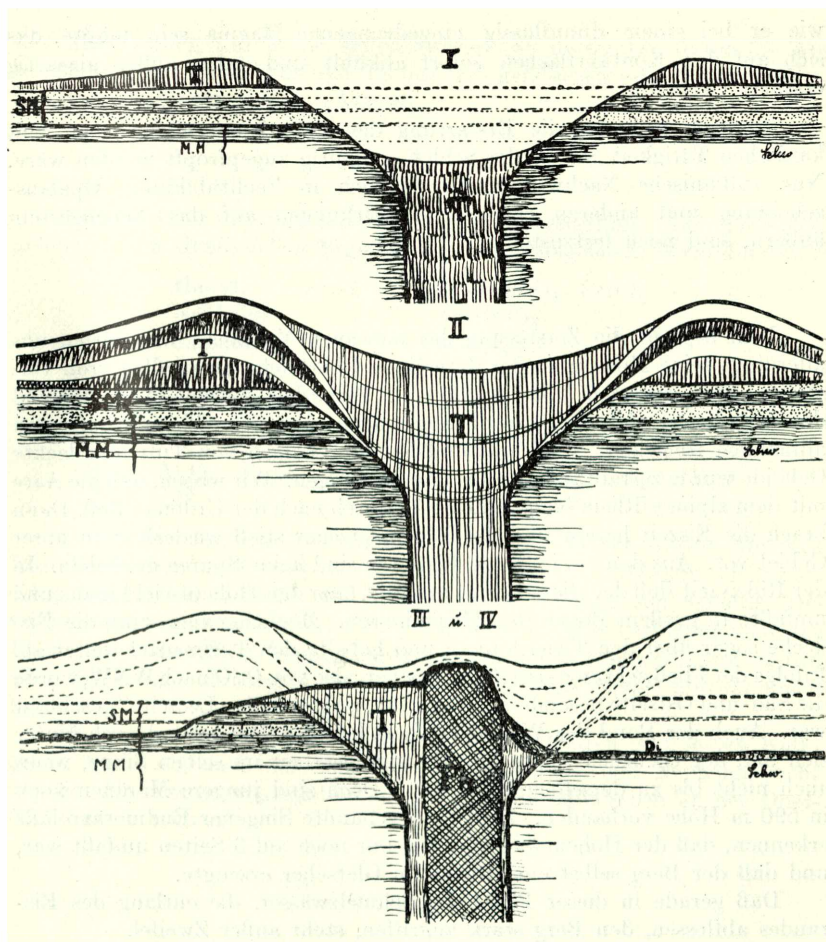


Abb.8. Die Entstehung des Hohentwiels in schematischer Darstellung.

Zeichenerklärung: Ph = Phonolith, T = Phonolith-Tuff, SM = Süßwassermolasse, MM = Meeresmolasse. Di = Diluvium. Schnitt etwa W—O.

- I. Der Aschenvulkan nach der Hauptsprengung. Ein flacher Tuffwall sitzt der miocänen Landoberfläche aus der Zeit der Öhninger Schiefer auf. Der Schlot mit Tuff gefüllt.
- II. Die Endstufe des Aschenvulkans nach langer Tätigkeit. Es ist niemals Lava ausgeflossen. Der Tuffwall von mäßiger Höhe, nach außen in eine Decke übergehend. Der Krater durch letzte schwächere Explosionen hoch herauf mit Tuff gefüllt.
- III. In den zur Ruhe gekommenen Aschenvulkan ist der Phonolithpfropfen eingedrungen, ohne die Oberfläche ganz zu erreichen.
- IV. Der heutige Zustand der Abtragung und Verwitterung. Auf dem Tuffberg sind Reste eiszeitlicher Ablagerungen zu denken.

Die Darstellung ist ein Versuch, eine mit den Tatsachen — soweit bis jetzt bekannt — in Einklang stehende Vorstellung zu veranschaulichen.

wie er bei einem dünnflüssig eingedrungenen Magma sein müßte, das sich auf den Kontaktflächen sofort abkühlt und daher außen glasartig erstarrt (Abb. 8).

Zugleich bedeutet die Erstarrung den Schluß der eigentlichen vulkanischen Tätigkeit, als ob der Schlot endgültig zugepfropft worden wäre. Nur vulkanische Nachwirkungen, die sich in Zeolithbildung, Opalabscheidung und anderen chemischen Wirkungen auf das Nebengestein äußern, sind noch festzustellen.

*

Nun beginnt die Zerstörung des miocänen Vulkans. Wir dürfen uns allerdings seine Höhe über der damaligen Oberfläche nicht allzu groß vorstellen, etwa zwischen 150 und 250 m. Sicherlich wurde schon während der Tertiärzeit der Kraterwall abgetragen und der Phonolithpfropfen allmählich freigelegt. Auch das umliegende, vielfach von Tuff überdeckte Gelände wurde zertalt und das Gestein abgetragen. Wir wissen, daß die Aare mit dem alpinen Rhein längere Zeit hier durch nach der Urdonau floß. Dann brach die Eiszeit herein und der Rheingletscher stieß wiederholt in unser Gebiet vor. Aus den zwei älteren Eiszeiten sind keine Spuren geblieben. In der Rißeiszeit floß der Gletscher 14 km weit über den Hohentwiel hinaus und umfaßte in großem Bogen den Hohenhöwen. Möglicherweise ging die Eisedecke sogar über den Twiel hinweg und hobelte den Tuffmantel weiter ab. Infolge der Fließrichtung vom Zeller See her, also von OSO nach WNW, wurde die Süd- und Ostseite besonders angegriffen, während die „Leeseite“ geschützt war. Auch der Rand des Würmgletschers ließ den Hohentwiel noch hinter sich und der Gletscher setzte die Abtragungsarbeit im selben Sinne, wenn auch nicht bis zu derselben Höhe fort. Doch sind jüngere Moränen noch in 590 m Höhe vorhanden. Erst die sogenannte Singener Endmoräne läßt erkennen, daß der Hohentwiel vom Eis nur noch auf 3 Seiten umfaßt war, und daß der Berg selbst eine Bucht im Gletscher erzeugte.

Daß gerade in dieser Phase die Schmelzwässer, die entlang des Eisrandes abflossen, den Berg stark angriffen, steht außer Zweifel.

DEECKE leugnet in seiner Morphologie von Baden, daß durch Wasser- und Eisabtragung die eigenartige Bloßlegung des Phonolithpfropfens am Hohentwiel und Hohenkrähen jeweils auf der Ostseite erfolgt sein könne. Er nimmt vielmehr ein Absinken des ganzen Hegaubeckens — und des Bodenseebeckens — vor der Würmvereisung an, wobei die Bruchlinie östlich vom Hohentwiel und Hohenkrähen vorbeiführe. Tatsache ist, daß die Miocänschichten am Hohentwiel von SW über O bis N mindestens um 50 m, am Krähen um etwa 100 m und am basaltischen Höwen um etwa 200 m abgetragen worden sind samt dem darüber anzunehmenden Kraterwall aus vulkanischem Tuff, während gegen W noch erhebliche Reste der miocänen Landoberfläche mit Tuff zugedeckt erhalten sind.

Nach dem Rückzug des Würmgletschers von der Singener Ruhelage an, war der Phonolith des Hohentwiels auf der Süd-, Ost- und Nordseite zunächst ganz nackt und auch sein Fuß aus Tuff oder Süßwassermolasse bloßgelegt. Der damalige Zustand nach der Abhobelung durch das Eis und

der Ausräumung durch die Schmelzwässer ist inzwischen durch die Abbröckelung des Phonoliths und die dadurch gebildeten sehr steilen Schutthalden verschleiert worden (Abb. 8).

*

Einiges Gesteinskundliche sei hinzugefügt. Der Phonolith gehört zu den alkalireichen Ergußgesteinen mit folgendem Mineralbestand:

Hauyn	$3 \text{ NaAlSiO}_4 \cdot \text{CaSO}_4$
Nephelin	NaAlSiO_4
Sanidin	KAlSi_3O_8
Ägirin	$\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$
Ägirinaugit	$\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$

Gesamtanalyse (Durchschnittswerte):

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O
55	22	2	2	0,1	2	9,5	5	2,4%

Es ist eine deutliche Grundmasse vorhanden, in der größere Mineralkristalle stecken, und zwar von bläulichem Hauyn, farblosem, oft rechteckig begrenztem Nephelin und glasglänzenden Leisten von Sanidin. Die Grundmasse entpuppt sich unter dem Mikroskop als eine Verfilzung kleinster Kriställchen derselben Mineralien, zu denen noch Eisenerze und Ägirin oder Ägirinaugit als dunkle Bestandteile in geringer Menge hinzukommen können.

Hauyn und Sanidin verwittern sehr leicht. Hauyn gibt seinen Kalkgehalt leicht ab, auch das Natron wird aus Hauyn und Nephelin leicht von der Kieselsäure abgespalten, so daß sich die Mineralien an der Oberfläche rasch trüben.

II. Die klimatischen Verhältnisse des Hegaus.

Von **Oskar Elwert.**

Für die Beurteilung des Hegauklimas lassen sich einmal Beobachtungen verwerten, die in den Jahren 1864—1870 am Hohentwiel selbst angestellt wurden. Die Beobachtungsstation befand sich in 542 m Höhe über N.N., also 147 m unterhalb der Bergspitze, am Nordhang des Berges bei dem Hofe.

Da jedoch der Zeitraum der am Hohentwiel gemachten Beobachtungen 1. zu kurz ist, 2. zu weit zurückliegt und 3. die Angaben nicht durchweg vollständig sind, sowie deren Zuverlässigkeit nicht genügend groß ist, ist es nötig, langjährige Beobachtungen von Nachbarstationen mitzuverwenden. Die am Hohentwiel von 1865—1869 bestimmten Werte lassen sich dann auch teilweise auf einen längeren und neueren Zeitraum reduzieren und ergeben dann einen besseren Vergleich mit den Stationen der Umgebung. Im folgenden sind die einzelnen klimatischen Elemente beschrieben.

I. Die Winde.

Die Verteilung der Windrichtungen ist in allererster Linie abhängig von der allgemeinen Luftdruckverteilung über Europa. Es sei daher auf diese kurz eingegangen.

Unsere Witterung wird meist bestimmt durch Tiefdruckgebiete, die sich im allgemeinen von W nach O nördlich an uns vorbei bewegen. Über dem Nordatlantischen Ozean wird besonders die Gegend zwischen Island, den Britischen Inseln und Norwegen von Depressionen eingenommen. Diese äußern sich in ganz Deutschland besonders durch südwestliche bis westliche Winde. Besonders im Herbst und Winter treten die Depressionen auf, was sich auch in der größeren Häufigkeit der Südwestwinde in diesen beiden Jahreszeiten bemerkbar macht (Tab. Nr. 1).

Tabelle Nr. 1.

Prozentuale Verteilung der Windrichtungen am Hohentwiel, 1865—1869.
(Die Windstillen sind nicht berücksichtigt.)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Winter .	3	13	14	2*	6	46	13	2
Frühjahr	4	20	15	1*	6	38	14	2
Sommer.	3	25	12	2*	4	36	16	3
Herbst .	3	22	8	2*	3	47	12	3
Jahr	3	20	12	2*	5	42	14	2

Südwestwinde sind nicht bloß am Hohentwiel, sondern fast überall in Süddeutschland die am meisten vorkommenden Winde. Im Sommer stellen sie sich etwas seltener ein, doch stehen sie immer noch an erster Stelle; es rührt dies davon her, daß im Sommer die Tiefdruckgebiete bei Island nicht mehr so sehr ausgeprägt sind; ja es bildet sich, begünstigt durch die Temperaturverteilung — das Meer ist kühl, der Kontinent warm — nicht selten auf dem Ozean hoher Druck aus, während sich über dem Kontinent niedriger Luftdruck befindet. Diese Luftdruckverteilung hat dann eine mehr westliche bis nordwestliche Luftzufuhr zur Folge; daher kommen im Sommer West- und Nordwestwinde auch am Hohentwiel stärker auf.

Der zweithäufigste Wind, der Nordostwind, verdankt seine Entstehung häufig der Tatsache, daß sich über Norditalien besonders im Frühjahr, ein Tiefdruckgebiet befindet; im Verein mit hohem Luftdruck über Mitteleuropa kommt es dann zu Nordost- oder Ostwinden.

Das seltene Auftreten der Südost- und Südwinde ist eine auch sonst zu beobachtende Erscheinung. Dazu kommt, daß an der früheren Beobachtungsstation am Nordhang des Hohentwiels sich solche Winde nur selten ausbilden können. Vielmehr müssen wir annehmen, daß der ursprünglich vorhandene Südwind nicht selten zu einem Südwestwind wird, ebenso wie der Südostwind manchmal ebenfalls abgelenkt wird und dadurch als Ostwind auftritt.

Auf dem Gipfel des Hohentwiels dürfen wir also mit einer etwas größeren Häufigkeit der Südost- und Südwinde rechnen, als die Beobachtungen an der Nordseite ergeben.

Der Föhn, der im östlichen Bodenseegebiet zeitweise auftritt, ist in der Umgebung des Hegaus weit seltener und schwächer ausgeprägt.

II. Die Temperatur.

Die Temperaturwerte aus den 5 Jahren 1865—1869 wurden, da früher die Temperaturen in $^{\circ}$ R gemessen wurden, zunächst auf $^{\circ}$ C umgerechnet. Sodann wurden sie nach der 635 m hoch im O des Randengebietes gelegenen Station Lohn auf den Zeitraum 1891—1925 reduziert. Aus einem Vergleich der Temperaturen des Hohentwiels mit denen der Nachbarstationen Lohn, Haidenhaus¹, Kreuzlingen und Meersburg ergab sich jedoch, daß das

Tabelle Nr. 2.
Mittlere Temperatur 1891—1925.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
Hohentwiel	1,3*	0,3	4,1	7,4	12,6	15,5	17,2
Lohn . .	1,9*	0,1	3,6	7,4	12,6	15,3	17,1
Haidenhaus .	2,2*	0,6	2,9	6,6	11,6	14,6	16,4
Kreuzlingen .	1,0*	0,5	4,1	8,2	12,9	16,2	17,8
Meersburg .	0,6*	0,8	4,3	8,2	13,1	16,3	18,0

¹ Haidenhaus liegt in 694 m Höhe südöstlich von Steckborn über dem Schweizer Unterseeufer.

	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Jahresschwankg.
Hohentwiel	16,7	13,1	8,3	2,6	0,0	8,0	18,5
Lohn . . .	16,5	13,4	8,2	2,3	0,5	7,8	19,0
Haidenhaus .	15,9	12,6	7,7	2,1 ^t	— 0,6	7,3	18,6
Kreuzlingen .	17,0	13,5	8,7	3,6	0,9	8,5	18,8
Meersburg .	17,3	13,9	9,1	3,8	1,1	8,8	18,6

Thermometer am Hohentwiel um 1°C zu hohe Werte angezeigt hat; es wurden daher die Temperaturangaben um diesen Betrag erniedrigt. Eine mittlere Jahrestemperatur von $8,0^{\circ}$ ist für die Höhenlage der Station am wahrscheinlichsten; die entsprechenden Monatstemperaturen zeigen mit denen der andern Stationen eine gute Übereinstimmung (Tab. Nr. 2).

Der Gipfel des Hohentwiels hat bei der üblichen Annahme einer Temperaturerniedrigung von $0,5^{\circ}$ auf 100 m Erhebung eine mittlere Jahrestemperatur von $7,3^{\circ}\text{C}$. Dasselbe Jahresmittel weist auch Haidenhaus, annähernd in derselben Höhe wie der Gipfel des Hohentwiels, auf. Auf Meereshöhe umgerechnet beträgt das Jahresmittel $10,7^{\circ}$. Für die Stationen der Umgebung sind die entsprechenden Jahresmittel: Lohn $11,0^{\circ}$, Haidenhaus $10,8^{\circ}$, Kreuzlingen $10,6^{\circ}$ und Meersburg $11,0^{\circ}$. Das westliche Bodenseegebiet und der Hegau gehören zu den wärmsten Gegenden Mitteleuropas; die Temperaturen in den tieferen Lagen stehen denen in der Oberrheinischen Tiefebene nicht viel nach. Bekannt ist auch das Vorkommen einiger südländischer Gewächse auf der klimatisch stark begünstigten Insel Mainau.

Was den jährlichen Gang der Temperatur (Tab. Nr. 2 und Abb. 9) betrifft, so weist der Hohentwiel im Vergleich zu seiner Umgebung keine Besonderheiten auf. Der heißeste Monat ist durchschnittlich der Juli, der kälteste der Januar. Der Unterschied zwischen der mittleren Juli- und der mittleren Januar-temperatur, mit anderen Worten die mittlere Jahresschwankung der Temperatur, ist am Hohentwiel ($18,5^{\circ}$), verglichen mit den Werten der Nachbarstationen, etwas niedriger. Doch ist der Unterschied nur geringfügig (Lohn hat $19,0^{\circ}$) und läßt sich durch die Hanglage der Station vollständig erklären. Die ganze Gegend erweist sich mit einer Jahresschwankung von ca. 19° weder als kontinental (Jahresschwankung über 20°), noch als maritim (Jahresschwankung unter 15°). Wir befinden uns in einem Übergangsklima.

Die Winter sind noch verhältnismäßig mild, die Sommer noch nicht drückend heiß. Am Südabhang des Hohentwiels werden zweifellos im Sommer bei Sonnenschein hohe Temperaturgrade erreicht, was sich auch in der Pflanzenwelt auswirkt, die gerade hier einige in Deutschland seltene Vertreter aufweisen kann.

Der mildernde Einfluß des Bodensees läßt sich am Hohentwiel selbst kaum mehr erkennen. Er dürfte sich darauf beschränken, daß sich im Winter über dem westlichen Bodenseegebiet durch den See begünstigt, eine Hochnebeldecke (s. w. u.) ausbildet und die Ausstrahlung erheblich vermindert. Der am Bodensee festgestellte Land- und Seewind gelangt nicht mehr bis

zum Hohentwiel; außerdem liegt der Bodensee in keiner der Hauptwindrichtungen. Die tägliche Temperaturschwankung, d. h. der Unterschied zwischen dem mittleren Tagesmaximum und dem mittleren Tagesminimum, beträgt im Jahr durchschnittlich am Hohentwiel (1865—1869) $8,2^{\circ}$; am geringsten sind die täglichen Temperaturschwankungen im Winter; dies hängt in erster Linie mit der starken Bewölkung im Winter zusammen (s. w. u.). Zuverlässige Angaben über die mittleren und absoluten Tem-

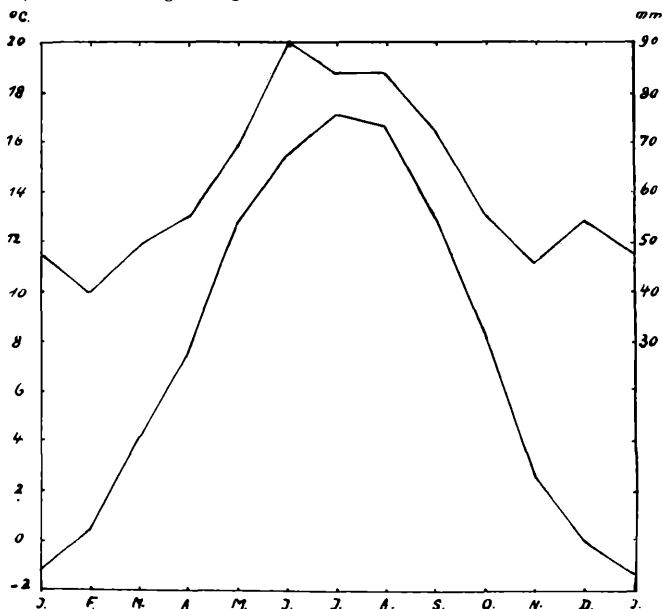


Abb. 9. Jährlicher Gang des Niederschlags (obere Linie) und der Temperatur (untere Linie) am Hohentwiel.

peraturextreme zu machen, ist kaum möglich. Lediglich die Differenz der mittleren Höchst- und Tiefstwerte steht in guter Übereinstimmung mit den Stationen des westlichen Bodenseegebietes. Am See selbst sind die täglichen Unterschiede etwas geringer.

Der 1. Frost dürfte am Hof Hohentwiel durchschnittlich etwa am 30. Oktober der letzte etwa am 16. April eintreten. Die Zahl der Frosttage dürfte nach den Schlüssen, die aus dem Verhalten der Nachbarstationen gezogen werden können, am Hof beinahe 100, auf dem Gipfel zweifellos über 100 betragen.

Der heißeste Tag tritt im westlichen Bodenseegebiet im Mittel ungefähr am 16. Juli, der kälteste etwa am 19. Januar ein, also jeweils ungefähr 4 Wochen nach der Sonnenwende.

III. Die Feuchtigkeit der Luft.

1. Absolute Luftfeuchtigkeit.

Die in der Luft enthaltene Wasserdampfmenge, d. h. die absolute Luftfeuchtigkeit schließt sich in ihren Schwankungen während des Jahres

eng an den jährlichen Gang der Temperatur an. Der Höchstwert tritt auch hier im Juli ein und der Tiefstwert im Januar. Die Erwärmung der Luft während des Sommers hat eine kräftige Verdunstung des Wassers zur Folge; dazu kommt, daß die Niederschläge (s. w. u.) im Sommer ziemlich bedeutend sind. Im Winter dagegen kann die Luft nicht viel Wasserdampf aufnehmen, und selbst wenn im Februar und März eine Erwärmung auftritt, ist häufig nicht genügend Bodenfeuchtigkeit vorhanden, so daß nur eine mäßige Menge von Wasserdampf in die Luft abgegeben wird. Die absolute Luftfeuchtigkeit wird gewöhnlich in mm Dampfdruck angegeben. Die mittleren Werte sind für das Jahr ca. 7 mm, für Juli rund 11 mm und für den Winter etwa 4 mm.

2. Relative Luftfeuchtigkeit.

Die relative Feuchtigkeit wird in Prozenten durch das Verhältnis ausgedrückt, welches zwischen der vorhandenen Wasserdampfmenge und der Menge besteht, welche die Luft gerade noch aufnehmen kann, ohne daß Kondensation erfolgt.

Sie beträgt im Gebiet des Hohentwiels im Jahresmittel rund 80 % (Tab. Nr. 3).

Tabelle Nr. 3.
Mittel der relativen Feuchtigkeit.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Lohn .	1891—1905, 1911—1925	90	85	77	74	70*	72
Haidenhaus .	1891—1905, 1911—1925	91	85	79	76	74*	74
Kreuzlingen .	1901—1905, 1916—1925	87	84	78	75	69*	69*
Meersburg.	1891—1925	88	84	77	73	72*	72*

		Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Lohn .	1891—1905, 1911—1925	71	72	79	85	89	91	79
Haidenhaus .	1891—1905, 1911—1925	74	75	82	88	91	92	82
Kreuzlingen .	1901—1905, 1916—1925	70	74	81	85	87	89	79
Meersburg.	1891—1925	73	75	81	85	86	88	80

Der jährliche Gang ist aus Abb. 10 ersichtlich. Da vom Hohentwiel selbst keine Beobachtungen vorliegen, wurde die im W gelegene Station Lohn für die graphische Darstellung von Feuchtigkeit und Bewölkung gewählt. Die Verhältnisse von Lohn und vom Hohentwiel sind in dieser Hinsicht nahezu dieselben.

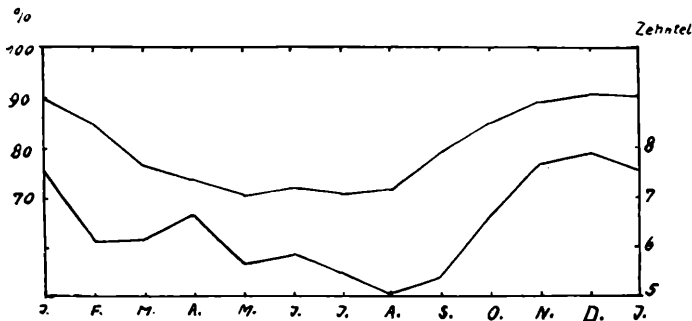


Abb. 10. Jährlicher Gang der relativen Feuchtigkeit (obere Linie) und der Bewölkung (untere Linie) in Lohn.

Das Maximum der relativen Feuchtigkeit fällt in den Dezember. Dieser Monat weist auch zugleich die größte Bewölkung auf. Außerdem fällt im Dezember eine größere Niederschlagsmenge als in den beiden Nachbarmonaten (Abb. 9). Die geringste relative Feuchtigkeit wird im Mai erreicht. Eine dann und wann erfolgende kräftige Erwärmung im Frühjahr ohne Abgabe einer großen Menge Wasserdampfs vom Boden her an die Luft bewirkt, daß der Mai und auch seine Nachbarmonate durch eine geringe relative Feuchtigkeit ausgezeichnet sind. Die in Tabelle Nr. 3 aufgenommenen Bodenseestationen sind durch ihre Lage am See, Haidenhaus wegen des Vorhandenseins von Wald in der nächsten Umgebung etwas feuchter.

IV. Die Bewölkung.

Das Jahresmittel der Bewölkung erreicht in unserem Gebiet durchweg Beträge von über 6 Zehnteln der Himmelsfläche (Tab. Nr. 4 und Abb. 10).

Tabelle Nr. 4.

Mittlere Bewölkung in Zehnteln der Himmelsbedeckung.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
Lohn .	1911—1925	7,6	6,2	6,2	6,7	5,7	5,9	5,5
Haidenhaus .	1891—1895, 1901—1925	7,3	6,4	5,9	6,0	5,5	5,5	5,1
Kreuzlingen .	1891—1925	8,2	7,3	6,4	6,4	5,9	5,9	5,6
Meersburg .	1896—1925	8,1	7,2	6,4	6,6	5,8	5,8	5,5
		Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Jahres- schw.
Lohn .	1911—1925	5,1*	5,4	6,7	7,7	7,9	6,4	2,8
Haidenhaus .	1891—1895, 1901—1925	4,7*	5,4	6,4	7,5	7,8	6,1	3,1
Kreuzlingen .	1891—1925	5,3*	5,9	7,1	8,1	8,4	6,7	3,1
Meersburg .	1896—1925	5,3*	6,0	7,0	7,9	8,4	6,7	3,1

Wie schon oben erwähnt, ist der trübste Monat der Dezember; diese Tatsache hängt zusammen mit einer etwas größeren Niederschlagsmenge, außerdem mit der Ausbildung einer Hochnebel- oder Stratusdecke, die sich vornehmlich im westlichen Bodenseegebiet besonders gern ausbreitet und auf den See selbst zum großen Teil zurückzuführen ist. Die beiden in Tabelle Nr. 4 aufgeführten Stationen Lohn und Haidenhaus, wie auch der Gipfel des Hohentwiels ragen hier und da noch aus ihr heraus und erfreuen sich so einer etwas geringeren Bewölkung. Diese verhältnismäßig starke Bewölkung im Winter, der eine ziemlich erhebliche Verminderung der Bewölkung im Sommer, besonders im August, gegenübersteht, wirkt sich in einer großen Jahresschwankung der Bewölkung (3 Zehntel) aus, die auch dem Schweizer Mittelland eigen ist, aber sonst in Mitteleuropa nicht erreicht wird. Auf die Milderung des Winters durch die Hochnebeldecke im Winter wurde oben schon hingewiesen.

Während am Ostufer des Bodensees der Nebel nicht oft vorkommt, bildet sich am westlichen Ende des Sees wesentlich häufiger Nebel aus, und daran hat der Hegau auch noch Anteil. Weiter nach W hin werden die Nebel jedoch wieder seltener. Die Hegaustationen Aach und Bittelbrunn melden beide aus verschiedenen Zeiträumen 48 Nebeltage im Jahr, die Station Lohn 47, während südlich vom Hohentwiel in Rielasingen 63 Tage gezählt wurden. Der Gipfel des Hohentwiels hat zweifellos seltener Nebel als sein Fuß. In Rielasingen, Aach und auf der Insel Mainau kommt der Nebel am häufigsten im Oktober vor, bei Lohn und Bittelbrunn im Dezember. Bei der ersteren Gruppe handelt es sich um niedrig liegenden Herbstnebel, bei den beiden letztgenannten Stationen dürfte der gezählte Nebel teilweise Hochnebel sein. Für die einstige Station am Hohentwiel sind etwa 50 Nebeltage im Jahr anzunehmen.

V. Die Niederschläge.

1. Niederschlagsmenge (Tab. Nr. 5 und Abb. 11).

Tabelle Nr. 5.

Niederschlagsmenge in mm (1891—1920).

	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Jun:	Juli	Aug.	Spt.	Okt.	Nov.	Decz	Jahr
Lohn	59	47*	59	58	78	99	88	89	77	62	55	66	835
Mainau	42	35*	45	64	77	95	100	98	81	57	43	48	786
Hohentwiel	48	39*	49	55	69	90	84	84	72	55	46	54	746

Der Hegau ist nicht durch große Niederschlagsmengen ausgezeichnet. Es rührt dies davon her, daß der Südschwarzwald viel Regen abfängt; die Umgegend des Hohentwiels befindet sich im Regenschatten des Schwarzwalds.

Die an der Hohentwielstation gemessene Niederschlagsmenge aus den Jahren 1865—1869 wurde nach Lohn auf die Periode 1891—1920 um-

gerechnet. Es ergibt sich dann eine Jahresmenge von 746 mm. Der ganze Hegau ist, wenn die durchschnittlichen Niederschlagsmengen Deutschlands für die einzelnen Höhenstufen zu Grunde gelegt werden, zu trocken. Nach SO nehmen die Niederschlagsmengen mit Annäherung an die Alpen wieder zu. Weniger als 800 mm hat auch fast der ganze Überlinger See, sowie die nördliche Hälfte des Untersees.

Der jährliche Gang des Niederschlags am Hohentwiel wurde berechnet aus den monatlichen Prozentzahlen von Mainau und von Lohn, wobei aber der letzteren Station das doppelte Gewicht beigegeben wurde, da

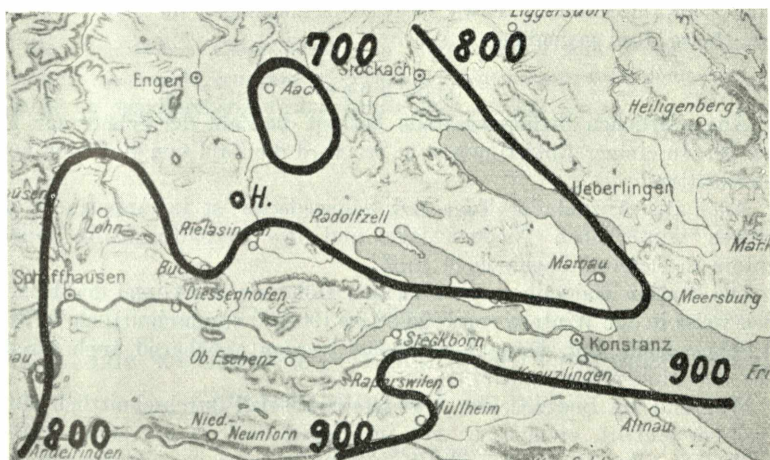


Abb. 11. Linien gleicher jährlicher Niederschlagsmenge (1891–1920),
in mm

die Station am Hohentwiel in bezug auf Meereshöhe und horizontaler Entfernung Lohn näher steht. Die 5 Beobachtungsjahre am Hohentwiel reichen nicht aus, um ein zuverlässiges Bild von der jährlichen Verteilung der Niederschläge zu gewinnen.

Im Hegau ist der Juni der nasseste Monat. Auch in der ganzen Nordschweiz fällt das Maximum der Niederschlagsmenge auf den Juni. Aber schon bei der Insel Mainau verschiebt es sich auf den Juli; dieser Monat steht dann auch weiter im O an erster Stelle. Besonders bemerkenswert ist, daß mehr als ein Drittel der Jahresmenge in den 3 Sommermonaten Juni, Juli und August fällt. Im Sommerhalbjahr (April bis September) fallen in Lohn 58 %, auf der Mainau 65 %. Obwohl also der jährliche Niederschlag im Hegau nicht besonders groß ist, fällt im Sommer doch meist genügend Regen, was für die Vegetation bedeutsam ist. Der trockenste Monat ist, wie fast überall im deutschen Alpenvorland der Februar, während fast in der ganzen Schweiz das Minimum auf den Januar fällt.

Im jährlichen Gang der Niederschlagsmenge tritt nun noch ein sekundäres Maximum im Dezember auf, welches weiter oben schon erwähnt

wurde. Dieses verstärkt sich immer mehr, je weiter man nach W kommt. — Vergleicht man die Niederschlagsmengen des nassesten und des trockensten Jahres aus den 30 Jahren 1891—1920, so zeigt sich, daß das nasseste Jahr im Hegau (meist 1922) eine etwa 2,2mal so große Menge wie das trockenste (1921 oder 1911) aufweist.

2. Niederschlagshäufigkeit.

Bei der Zahl der Niederschlagstage tritt der Unterschied zwischen den Winter- und den Sommermonaten auch auf, aber in abgeschwächter Form. Denn die an einem Tag fallende Niederschlagsmenge ist im Winter geringer als im Sommer. Etwa 11 Niederschlagstagen im Februar stehen etwa 15 im Juni gegenüber.

3. Schnee.

Am westlichen Bodenseegestade beträgt die Zahl der Schneetage nur etwa 30. In einiger Entfernung vom See wird die Zahl von 40 Tagen noch überschritten.

Auch die Anzahl der Tage mit Schneedecke ist in Anbetracht der geringen winterlichen Niederschläge und des verhältnismäßig milden Winters in tieferen Lagen nicht groß.

Die Station Haidenhaus in derselben Höhe wie der Gipfel des Hohentwiels weist in den Wintern von 1895/96 bis 1904/05 durchschnittlich 76 Tage mit Schneedecke auf. Diese Verhältnisse werden annähernd auch für die Höhe des Hohentwiels zutreffen.

Während am Bodenseeufer der erste Schneefall durchschnittlich Mitte November eintritt, ereignet er sich im Hegau noch in der ersten Hälfte des Monats. Zu einer Schneedecke kommt es aber im allgemeinen erst 2—3 Wochen später. Der Schneefall ist im Februar etwas seltener als im Januar, doch kommen sich die beiden Monate in der Dauer der Schneedecke gleich. Während des Winters verschwindet die Schneedecke meistens einigemal. Die einzelnen Winter schwanken in der Zahl der Tage, an welchen Schnee liegt, sehr stark; ihre Zahl kann in einem milden Winter im Hegau wenig über 10 Tage betragen, während in strengen Wintern die Schneedecke sich nahezu 3 Monate lang halten kann.

Die Schneedecke verschwindet endgültig am Fuß des Hohentwiels durchschnittlich etwa Ende März; der letzte Schneefall erfolgt ungefähr 3—4 Wochen später.

4. Gewitter, Hagel und Graupeln.

Die weitaus größte Zahl der Gewitter kommt aus SW, W oder NW. Sehr viele ziehen das Rheintal herauf und stoßen dann an den Gailinger- und Schienerberg. Diese Bodenerhebungen wirken als Gewitterscheide. Ein Teil der Gewitter kommt daselbst zum Abschluß, ein anderer nimmt den Weg nördlich an diesen Bergen vorbei in Richtung Radolfzell. Im Hegau selbst treten ebenfalls häufig lokale Gewitter auf. Überhaupt kann die Umgebung des Bodensees als gewitterreich bezeichnet werden. Am häufigsten ereignen sich die Gewitter im Juni und Juli. Die jährliche Zahl der Tage mit Gewitter beträgt im Hegau etwa 20.

Der Beginn der Gewittertätigkeit fällt im allgemeinen auf Mitte April; Mitte September pflegen die Gewitter aufzuhören.

Die Hagelfälle sind im westlichen Bodenseegebiet weder besonders häufig noch auffallend selten. In jedem Jahr ereignet sich durchschnittlich ein Hagelfall. Die Hagelneigung ist im Juni fast überall am größten.

Auch die Graupelfälle sind nicht besonders häufig noch selten. Im Hegau beträgt die jährliche Zahl der Tage mit Graupeln durchschnittlich 4. Die Übergangsmonate zwischen Sommer und Winter sind am meisten durch Graupelfälle ausgezeichnet, besonders der April. Graupeln fallen meist bei böigem Wetter.

*

Die klimatischen Unterschiede von Hergaubergen und Hergaubene sind allerdings noch nicht genügend wissenschaftlich gemessen, auch nicht die Unterschiede an den Berghängen hinsichtlich ihrer Auslage.

Der Herausgeber.

III, A. Die wichtigsten geschichtlichen Ereignisse und ihre Rückwirkung auf die Natur.

Von Hans Schwenkel.

Der Hohentwiel ist schon in vorgeschichtlicher Zeit besiedelt gewesen, wenn auch die mittelalterliche Burg die Erforschung dieser alten Höhengründung schwer ermöglicht und die einst vorhandenen Reste wohl fast ganz zerstört sind. Der Hegau bot schon zur jüngeren Steinzeit vorzügliches Acker- und Weideland, er zog daher den Menschen an. Ja schon zur älteren Steinzeit war er ein vom Menschen bewohntes Jagdgebiet, was die Funde von Thayngen und aus neuester Zeit die vom Petersfels bei Engen beweisen. Schon zu einer Zeit, in welcher der Rheintalgletscher der ausklingenden Würmvereisung noch das Bodenseebecken ausfüllte, war der Hegau vom Menschen vermutlich aus dem Westen erreicht worden, er war also sicher ein verhältnismäßig warmes und trockenes Gebiet, das an Wild und Fischen reich war. Unter den Landschaften Oberbadens, sagt G. KRAFT¹: „kommt einzig dem Hegau von Natur eine selbständige Bedeutung für die vorgeschichtliche Besiedlung zu“.

In der Oberamtsbeschreibung Tuttlingen von 1879 berichtet OSKAR FRAAS, daß man Tonscherben, Tierknochen und Kohlenreste in einer Kulturschicht unter den mittelalterlichen Festungswerken am Nordostrand des Berges gefunden habe, und daß dieselben Reste in der Schutthalde

¹ Badische Heimat 1930, Singen und der Hegau.

unter den Felsen vorkommen. Wahrscheinlich sei die Kulturschicht beim Festungsbau z. T. den Hang hinunter geworfen worden.

Die Hauptmasse der damals aufgelesenen und heute noch dort zu findenden Scherben entstammt der späteren Bronzezeit (um 1200), also der Zeit, da die Pfahlbauten am nahen Untersee ihre letzte Blüte erlebten und z. B. der Lochenstein von einem Höhendorf besetzt war. Scherben der jüngeren Steinzeit sind unter den gefundenen selten, genügen jedoch, um zusammen mit Siedlungsresten dieser Zeit aus der Umgegend die Möglichkeit zuzulassen, daß im 3. Jahrtausend v. Chr. der Hohentwiel von dem Steinzeitmenschen aufgesucht und ihm vielleicht als Refugium gedient hat. Ohne Unterbrechung war das Gebiet in der Bronze- und Hallstattzeit besiedelt. Dann kamen die keltischen Helvetier und schließlich vorübergehend auch die germanischen Sueben unter Ariovist im letzten vorchristlichen Jahrhundert. Doch mußten die Sueben zunächst den Römern weichen. Von diesen sind Gefäßreste auf der Höhe des Berges gefunden worden, während bei der Meierei auf der Terrasse am Nordhang des Berges ein römisches Gehöft gestanden zu haben scheint. Von 260 n. Chr. an ergriffen die Alamannen vom Hegau, der bis heute Kernland des Alamannentums geblieben ist, endgültig Besitz.

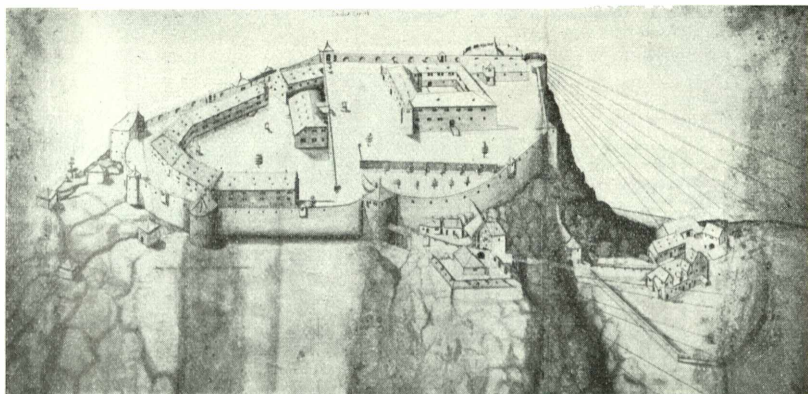
Der Name Twiel ist wohl germanischen Ursprungs. Er wird aber vielfach auch für vordeutsch gehalten. Was er bedeutet, weiß man nicht. (1005 de monte Duello, ca. 1275 Twiele).

*

Erst um 900 n. Chr. weiß die Geschichte Sicheres vom Hohentwiel zu berichten. Zwei königliche Kammerboten, die Grafen Erchanger und Berchtold, bauten damals eine schon bestehende Burg weiter aus als Stützpunkt in der Ungarnnot und zugleich mit der Absicht der Schaffung eines Herzogtums Schwaben. König Konrad I. von Franken (911—918) belagert 915 den Hohentwiel, ohne ihn einnehmen zu können. Erchanger wurde zum Herzog ausgerufen, aber 917 vom König enthauptet. Im selben Jahr warf sich ein anderer schwäbischer Großer, Burchard, zum Herzog von Schwaben auf, der 920 von dem Sachsenkaiser Heinrich I (919—930) anerkannt wurde. Von jetzt an bestand ein schwäbisches Herzogtum bis zum Untergang der Hohenstaufen. Der Hohentwiel war der Hauptstützpunkt der Herzöge. Herzog Burchards II. (954—973) Gemahlin war die aus Scheffels Ekkehard bekannt gewordene Hadwig, die Nichte Kaiser Ottos I., die nach dem Tode ihres Gemahls als stolze und strenge Herrin bis 994 regierte.

Nach wechselvollem Schicksal ging die Burg in die Hände von Adelsgeschlechtern über und sank zu einer gewöhnlichen Ritterburg, ja Raubritterburg, herab. Um 1300 wurde sie dem Ritter Albrecht von Klingenberg verkauft. Sowohl in der Werdenbergischen Fehde 1464 als im sogenannten Schwabenkrieg 1499 erwies sich die Burg als uneinnehmbar. Im Jahr 1511 schloß ein Klingensberger aus Geldnot mit Herzog Ulrich einen Vertrag zu Stuttgart, „dem Herzog mit dem Schlosse Hohentwiel wider jeder-

mann zu dienen“, wofür er jährlich 200 fl. bekommen sollte. 1518 wird aber auch den Habsburgern das Öffnungsrecht zugestanden, die auf der Burg einen Burgvogt halten wollten. Aber der 1519 vertriebene Herzog Ulrich begab sich auf die Burg, setzte sie in Verteidigungszustand und hielt sie gegen die Österreicher, gegen den Willen der Eidgenossen und der hegauischen Ritterschaft, die den Schwäbischen Bund fürchteten. Max Stumpf von Schweinsberg befehligte die Besatzung (vgl. Hauffs Lichtenstein). Herzog Ulrich behielt die Burg und befestigte sie immer



Nach einer Zeichnung von Schickhardt 1591, im Staatsarchiv.

Abb. 12. Die Festung Hohentwiel vor dem 30jährigen Krieg. N-Seite.

mehr, obwohl er dem Klingenberger nach und nach 11 500 fl. schuldig geworden war. Vom Hohentwiel aus unternahm Herzog Ulrich 1525 zwei Züge, um sein Land wieder zu erobern; aber die angeworbenen Schweizer versagten. Erst Philipp von Hessen führte Herzog Ulrich 1534 nach Württemberg zurück. 1536 willigte Kaiser Karl V. darein, daß der Hohentwiel württembergisch blieb, und der Klingenberger wurde 1538 mit einer Kaufsumme von 12 000 fl. und einem jährlichen Dienstgeld von 300 fl. abgefunden.

Jetzt wurde die Burg durch Konrad Zeller von Martinszell im Allgäu, dem Stammvater der württ. Zeller, neu hergestellt.

1552 wurde im Passauer Vertrag der Besitz des Hohentwiel dem Herzog Christoph (1550—1568) endgültig zugesichert. Auch Herzog Christoph nahm bauliche Verbesserungen im Innern der Burg vor, die heute noch zu erkennen sind.

Durch Konrad Wiederhold ist der Hohentwiel während des 30jährigen Krieges zu großer Bedeutung gelangt und sein Ruhm ist bis auf unsere Tage lebendig geblieben. Erst nach der Schlacht bei Nördlingen 1634 war K. Wiederhold zum Kommandanten der wohl instand gesetzten Festung ernannt worden. Herzog Eberhard III. (1628—1674) war aus seinem Land, das von den Kaiserlichen greulich verwüstet wurde, geflohen, alle Festungen, außer dem Hohentwiel, wurden übergeben. Zwar hatte der

Herzog mit dem Kaiser auch die Übergabe des Hohentwiel vereinbart, aber Wiederhold weigerte sich, dem Befehl Folge zu leisten, ja er trat 1637 in den Dienst Bernhards von Weimar und 1639 in den Frankreichs. Die Verpflegung der Besatzung geschah zu einem guten Teil auf dem Wege der Plünderung in der Gegend. Die erste Belagerung erfolgte 1635/36, aber ohne Erfolg. 1637 sollte der Hohentwiel an Österreich abgetreten werden, aber Wiederhold tat es nicht und erklärte die Burg für schwedisch.



Nach Merian.

Abb. 13. Belagerung des Hohentwiel 1641. Süd-Südwest-Seite.

1639 wurden Tuttlingen und Stockach überfallen. Dann begann eine zweite Belagerung durch kaiserliche und bayrische Truppen, die in die Vorburg eindringen, aber die Festung selbst nicht nehmen konnten. Der Feind verlor 1500, die Besatzung nur 20 Mann. Im August 1640 wurde der Hohentwiel zum drittenmal eingeschlossen, ohne Erfolg. Erneute Streifzüge z. B. nach Kloster Salem und Überlingen folgten. Im Oktober 1641 fand die vierte Belagerung und eine starke Beschießung statt (Abb. 13), 1644 die fünfte und sechste. Jedesmal, wenn die feindlichen Truppen abgezogen waren, erfolgten die gefürchteten Streifzüge in die Umgegend, wobei den befestigten Städten und Schlössern die Mauern eingerissen wurden. Selbst Ravensburg und Kloster Weingarten bekamen die harte Hand Wiederholds zu spüren. Die Zerstörung der Festung, die Österreich 1648 forderte, unterblieb. Frankreich willigte erst 1650 in die Rückgabe an Württemberg.

Der Hohentwiel war im 30 jährigen Krieg die Hochburg des Protestantismus in Süddeutschland geworden. In den Jahren 1639—1645 wurde die Kirche auf dem Hohentwiel erbaut, von der heute noch der Stummel des Turms steht. Daß der Hohentwiel nicht zerstört wurde und württembergisch

blieb, daß 1648 das Herzogtum Württemberg vollständig wiederhergestellt wurde, ist in erster Linie Schweden zu verdanken, das auf diesen bedeutenden protestantischen Staat in Oberdeutschland Wert legte.

*

Nach dem 30jährigen Kriege sank die Bedeutung der Feste mehr und mehr. Herzog Eberhard III. erneuerte 1652 die alte Vorschrift des Steintragens, nach welcher jeder Besucher des Hohentwiels einen Stein, der für

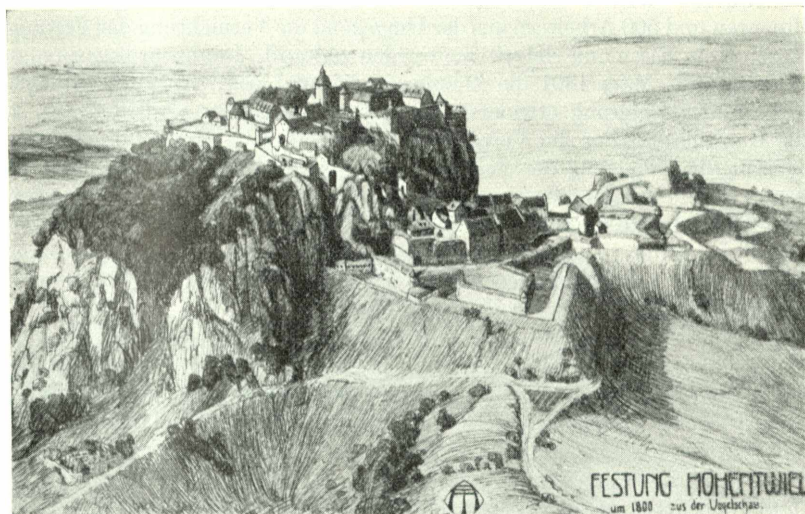


Abb. 14. Der Hohentwiel um 1800 vor der Zerstörung der Burg durch die Franzosen, Nordwest-Seite, aus der Vogelschau. (Vergl. Abb. 6 und 15.)

Befestigungszwecke verwendet wurde, von unten oder aus den Steinbrüchen in halber Höhe auf den Berg tragen mußte. Der Stein mußte 50 oder allerwenigstens 40 Pfund schwer sein. In dem vom Herzog gestifteten Willkommenbuch sind bis 1699 viele eingetragene Verse Zeuge von dieser Übung.

1677 wird in Vorbereitung der Abwehr der Franzosen an der Vorburg gearbeitet. Von 1700 an wird die Festung zum Strafplatz. Herzog Karl Alexander (1733—1737), der den Spanischen Erbfolgekrieg mitgemacht hatte, legte nach französischem Vorbild die Sternschanzen um das Vorwerk an (Abb. 14), die heute noch sehr gut erhalten sind (Abb. 2, 5 u. 6). J. J. Moser und Oberst Rieger wurden auf dem Hohentwiel von Herzog Karl Eugen (1737—1793) gefangengesetzt. Unter seiner Regierung war die Festung stark zerfallen. Erst nach seinem Tode wurde dem Zerfall einigermaßen gesteuert (Abb. 15). Jedoch war die Besatzung (mit 106 Mann) und die Bewaffnung (mit 27 Geschützen) der Festung ganz ungenügend, als am 1. Mai 1800 die französische Division Vandamme mit 10 675 Mann anrückte. Generalmajor von Bilfinger und Oberstleutnant von Wolff entschlossen sich nach

Aufforderung der Franzosen zu einer „ehrevollen“ Übergabe. General Vandamme setzte in die Kapitulationsurkunde den Satz: „Der General Vandamme verspricht, beim Obergeneral und der Regierung der Republik alles zu tun, daß man sein Versprechen halte — nämlich daß der Hohentwiel bei Württemberg bleibt und ihm im gleichen Zustand wieder zugestellt wird —, er verbürgt sich dafür mit seiner Ehre.“

Die Besatzung zog am Tag darauf ab und die Franzosen rückten in die Festung ein.

Am 10. Oktober 1800 begannen die Franzosen mit 100 französischen Mineuren und 500 Arbeitern aus der Umgegend die Vernichtung der Festung. Ziegel, Holz, Eisen und viele Steine wurden verkauft. Dann wurde gesprengt, so daß am 1. März 1801 die Zerstörung beendet war. Auf Vorstellungen der Württ. Regierung erwiderte der Konsul Bonaparte, daß der Art. 11 der Kapitulation nur die Verpflichtung des Generals Vandamme enthalte, sich für die Erhaltung der Festung zu verwenden. Dies sei geschehen, indessen müßte die Zerstörung aus höheren Rücksichten durchgeführt werden.

Seit 1821 wird die Ruine von Staats wegen unterhalten und vor weiterem Zerfall geschützt. Zuständig ist die Bauabteilung des Finanzministeriums und die ihm nachgeordneten Ämter: das Bezirksbauamt und das Staatsrentamt Rottweil.

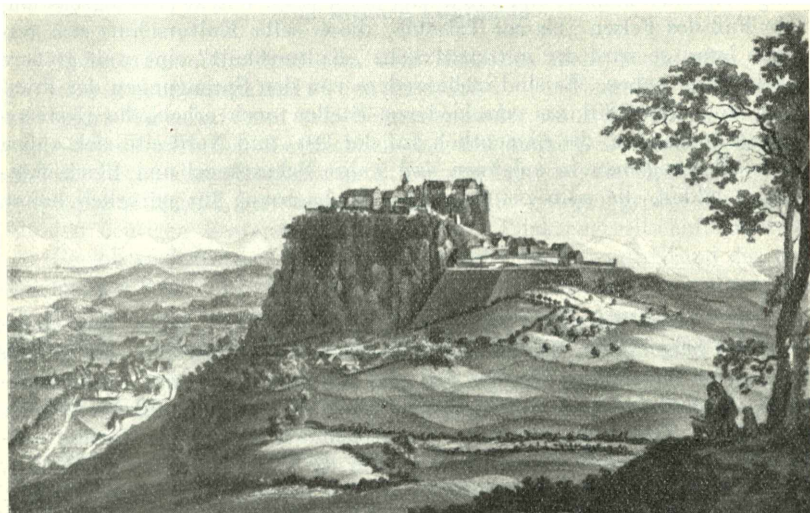
* *

Es dürfte aus diesen Ausführungen zur Genüge hervorgehen, daß es in Oberdeutschland kaum einen Berg geben wird, der so im Mittelpunkt des historischen Geschehens stand, der so heiß umstritten, so lange besiedelt und darum so lange und stark dem menschlichen Einfluß ausgesetzt war, wie der Hohentwiel. Es ist daher auch nicht verwunderlich, daß wir auf Schritt und Tritt den vom Menschen vorgenommenen oder verursachten Veränderungen am Berge, sei es an seiner äußeren Gestalt, sei es an seiner Pflanzen- oder Tierwelt, begegnen.

Die Mauern der Festung Hohentwiel bestehen fast durchweg aus Phonolith, und es ist anzunehmen, daß die Bausteine am Hohentwiel selbst gewonnen wurden. Die Felswände sind also nicht überall auf dem Wege natürlicher Abtragung und Abwitterung entstanden, sondern sind stellenweise Steinbruchwände, so insbesondere bei der Vorburg und südlich bzw. südöstlich des Rondell Augusta, wo man die Grenzen des Steinbruchs gegen den natürlichen Fels — übrigens auch an den Pflanzen — leicht erkennen kann. Ebenso ist der Aufstieg vom Vorwerk zur Burg stellenweise in den Fels gehauen. Daß die Hochfläche des Phonolithpfropfens schon in sehr früher Zeit verändert und vor dem Bau der mittelalterlichen Burg teilweise eingeebnet wurde, unterliegt keinem Zweifel.

Ein großer verlassener Steinbruch liegt weiter auf der Nordseite des Berges, hinter dem alten Friedhof beim Gasthaus Hohentwiel. Er kann schon im Mittelalter zum Zwecke der Bausteingewinnung angelegt worden sein, wobei die Adern von Natrolith entdeckt worden sein mögen, die dort besonders reichlich auftreten. Dieses wasserhaltige Natrium-Aluminium-Silikat ist von seidenglänzender gelber Farbe und faseriger Struktur; die Fasern sind Kristallnadeln des rhombischen Systems, die sich mit Vorliebe strahlig anordnen. Diese Natrolithsonnen waren von jeher gesucht. In

weiteren Kreisen bekannt wurde der Natrolith durch eine Arbeit von Bergrat SELB über den Hohentwieler Natrolith vom Jahr 1803. Vor allem interessierte sich der damalige Kurfürst und spätere König Friederich I., der für württ. Steine bekanntlich eine große Vorliebe hatte, für das Mineral. Er ließ Natrolithe in größerer Menge brechen, nach Stuttgart verbringen von Sträflingen schleifen und polieren, um sie dann im Treppenaufgang des Neuen Schlosses zur Wandverkleidung zu verwenden, wo sie heute noch zu sehen sind.



Nach einem farbigen Stich von d'Argent.

Abb. 15. Der Hohentwiel von der Nordseite, 1799 (vergl. Abb. 6).

Noch um 1880 bestand in der Nähe der Meierei, wenig unterhalb derselben, ein Steinbruchbetrieb zwecks Herstellung von Mark- und Pflastersteinen.

Aber auch der Gehängeschutt, der aus Phönolithstücken von verschiedener Größe besteht und ziemlich langsam verwittert, wurde von jeher zur Beschotterung der Wege verwendet. Erst seit die Hänge unter Schutz stehen, hat auch diese Nutzung aufgehört und die Schuttströme können eher zur Ruhe kommen.

*

Die mittelalterlichen Befestigungsanlagen selbst haben teils die natürlichen Formen des Berges weitgehend verändert, insbesondere im Bereiche der Vorburg, wo der Tuffsockel eingeebnet und von Gräben durchzogen ist, und um welche die großen Sternschanzen Herzog Karl Alexanders angelegt wurden, teils haben sie durch künstliche Bauten der Landschaft Wesentliches hinzugefügt, wie Festungsmauern, Türme, Bastionen und dergl., sowie die Unterkunftsgebäude für die Besatzung, Räumlichkeiten für die gesamten Bedürfnisse derselben und für die Zwecke der Verteidigung.

Wenn man an irgend einer Stelle die Abhänge und Felsen des Hohentwiel besteigt, so kann man leicht feststellen, daß es nirgends an Spuren von Topfscherben, Ziegeln, Bauschutt, Mörtel und dergl. fehlt, so daß stellenweise geradezu die Bodenzusammensetzung verändert erscheint. Auch hat man sich früher nicht gescheut, allerhand Abfall über die Festung auf die Felsen und Hänge zu werfen.

Wenn schon OSKAR FRAAS 1879 berichtet, daß er am Rande der höchsten Bergkuppe eine prähistorische Kulturschicht von 30 cm Dicke durch Grabung feststellen konnte, und daß an der nordöstlichen Ecke (Herzogsbastion) vom Fuß des Felsen „bis zur Talsohle“ dieser selbe Kulturschutt sich verfolgen lasse, so wird der mittelalterliche „Kulturschutt“ eine weit größere Ausdehnung haben. Es sind insbesondere von den Sprengungen der Franzosen von 1800/1801 an verschiedenen Stellen noch erhebliche Gesteinsmassen vorhanden, die namentlich auf der Ost- und Nordseite sich außen an die Festungsmauern anlehnen und wahre Schuttkegel und Blockschüttungen bilden, die man bei flüchtiger Beobachtung für natürlich halten könnte.

*

Der bodenständigen Pflanzenwelt des Hohentwiel haben sich einige Vertreter beigemischt, die als Zier- oder Heil- oder Gemüsepflanzen in dem Burgarten angepflanzt worden sind und von dort in die freie Natur flüchteten. So findet sich an verschiedenen Stellen Flieder, u. a. auf der Ostseite in größerer Zahl von Büschen. Wahrscheinlich ist das als Gemüse verwendete *Sedum reflexum* verwildert, sodann der Ysop (*Hyssopus officinalis*), der große Stücke der Weide beherrscht, *Iris variegata* und *Reseda luteola*. Die auf den Felsen wachsende Hauswurz (*Sempervivum tectorum*) ist jedenfalls ursprünglich dort heimisch (Abb. 24).

Nachdem die Festung zur Ruine geworden und die Besatzung mit all ihren Bedürfnissen verschwunden ist, blieb nur ein Aufseher und der Domänenpächter mit seinen Angestellten zurück. Die kleinen Gärten der einstigen Besatzung bestehen nicht mehr. Der Ackerbau weicht mehr und mehr der Viehzucht. 260 Schafe weiden auf einer Fläche von 100 ha. Der einst ausgedehnte Weinbau war Jahrzehnte ganz eingeschlafen, die einst intensive Holznutzung hat im Banngebiet ganz aufgehört. Und so strömt die verdrängte Natur in den einstigen Kulturraum zurück und selbst über die Werke der Menschen hinweg. Eine neue Entwicklung ist eingeleitet, die es wissenschaftlich zu verfolgen gilt.

Welchen Einfluß im besonderen der Mensch durch Land- und Forstwirtschaft auf die Pflanzenwelt genommen hat, ist auf Grund von archivalischen Studien und von Beobachtungen im Banngebiet in dem Aufsatz von Forstmeister R. LOHRMANN-Tuttlingen ausgeführt.

III, B. Die menschliche Einwirkung auf die Pflanzenwelt des Hohentwiels im Laufe der Geschichte.

Von **Richard Lohrmann.**

Vollständig unberührte und vom Menschen nicht beeinflusste Natur gehört heute in Deutschland zu den Ausnahmen. Die Eingriffe des Menschen und seiner Wirtschaft sind bald tiefgreifend oder schon sehr lange dauernd, bald sind sie auch nur oberflächlich und erst neueren Datums. Jedenfalls sind sie neben der postglazialen Einwanderung, die die Vegetation einer Gegend grundlegend bestimmt, von mehr oder weniger großer Bedeutung für den heutigen Bestand an Pflanzen und Pflanzengesellschaften.

So soll auch für den Hohentwiel versucht werden, auf Grund der vorhandenen Akten und Urkunden, die bis in die Zeit des Eigentumsübergangs an Württemberg im 16. Jahrhundert zurückverfolgt wurden, einen Überblick über die Bodenbenützung in früheren Zeiten zu geben (vergl. Abb. 2).

1. Die Geschichte der Bodenbenützung seit dem 16. Jahrhundert.

Die Hauptnutzungsarten waren Acker- und Wiesenbau, Weinbau, Weide und in beschränktem Umfang Holznutzung. Die Fläche der einzelnen Kulturarten, ihre Verteilung und Lage auf der Markung hat sich seit langer Zeit nicht wesentlich geändert; nur die Weinbergfläche ging im 19. Jahrhundert allmählich immer mehr zurück. — Die Erzeugnisse der Wirtschaft dienten vor 1800 zum großen Teil zur Befriedigung der Bedürfnisse der Festungsbesatzung; jedoch saß schon im 17. Jahrhundert auch ein Pächter auf dem Meierhof.

Die Äcker nehmen heute etwa 30 % der Markungsfläche ein. Ihre Verteilung ist nicht durch die Auslage, sondern durch die Ausformung des Geländes bedingt. Auf allen 4 Seiten des Berges finden wir die Äcker auf die mehr oder weniger ebenen Geländeteile beschränkt; nur der dem Futterbau dienende Acker im „mittleren und unteren Feld“ auf der Süd- und Südostseite, der früher Weinberg war, ist steiler. Die jetzigen Äcker waren es von jeher; ihre Umgrenzung war nicht genau festgelegt, da keine Eigentums Grenzen dies notwendig machten. Ein umtriebiger Pächter mag die Ackerfläche zeitweise vergrößert haben, bei anderen ging sie wieder zurück. So berichtet das Lagerbuch von 1661 von mehreren Äckern, daß nur ein Teil „gebaut“ sei, der Rest werde zur Weide benützt, auch haben hier die Guardiknechte Krautgärten angelegt. Abgesehen von solchen Schwankungen ist die Ackerfläche seit Jahrhunderten gleichgeblieben. — Die übliche Wirtschaftsweise war die Dreifelderwirtschaft; 1819 werden die 3 Zelge: Schafhalden, Gompbronnen und Schwärzen erwähnt. Ein Flurzwang bestand nicht, da ja keine Nachbarn vorhanden waren und die ein-

zelen Äcker meist getrennt voneinander lagen. Der jetzige Pächter schränkt allmählich den Getreidebau immer mehr ein und geht zur Grünlandwirtschaft über.

Die Lage der Wiesen, Gras- und Baumgärten richtet sich im Gegensatz zu den Äckern deutlich nach der Auslage. Sie liegen alle im nördlichen Teil der Markung an der nordwestlichen bis nordöstlichen Abdachung des Berges: in den heißen Lagen der Südseite findet sich keine Wiese. Die Wiesen sind alle zweimähdig, was auch schon früher der Fall war; im Lagerbuch 1661 heißt es: „Wo die Herrschaft selbst nützen tut, wird das Heu auf das Schloß geführt, das Öhmd verkauft.“ Nach dem 30jährigen Krieg, besonders aber im 18. Jahrhundert, wurden die Verhältnisse auf der Festung immer friedensmäßiger. Offiziere, Beamte und Soldaten hatten ihre Familien bei sich und bekamen einzelne Grundstücke zur Nutzung zugewiesen. Zu Anfang des letzten Jahrhunderts werden nicht weniger als 95 solcher „Kompetenzgüter“ aufgeführt, so daß Teile des Berges jedenfalls recht intensiv bebaut wurden und wohl stellenweise ein schrebergartenmäßiges Bild boten. Später wurden alle diese Teile in den Domänenpacht einbezogen.

Die bemerkenswerteste und bezeichnendste Kulturart am Hohentwiel ist der Weinbau. Zeigt er doch deutlich das Sonderklima des Berges! Der Hegau zeichnet sich an und für sich durch ein mildes Klima aus, das an den sonnigen Hängen des Twiels noch eine Steigerung erfährt. Hier treten Maifröste im Gegensatz zur Hegauebene so gut wie gar nicht auf; außerdem ist die Einstrahlung und Erwärmung an den steilen Südhängen viel größer als in den ebenen Lagen. Zahlenwerte stehen hierfür bis heute leider nicht zur Verfügung; bestünde auch z. B. in Singen eine Wetterstation, so wären ihre Messungen für die besonderen Verhältnisse am Berg doch wertlos. Sehr gut kommt die klimatische Bevorzugung der südseitigen Lagen in der Entwicklung mancher Pflanzen zum Ausdruck. Am 18. 5. 28 fanden wir z. B. eine reife Erdbeere im Buschwald des Südhangs. Das Bergsteinkraut (*Alyssum montanum*), eines der schönsten Schmuckstücke des Hohentwiels, entfaltet auf den sonnigen Felsen der Südseite seine leuchtenden Blüten bereits Ende März; von hier schreitet das Blühen rund um den Berg herum fort, der Unterschied zwischen Nord- und Südseite mag immerhin 4 Wochen betragen.

Der Weinbau am Hohentwiel ist schon alt und war bereits beim Übergang an Württemberg sehr ausgedehnt. 1661 betrug die Fläche 17,3 ha; sie wurde um diese Zeit noch vergrößert, indem von 2,2 ha Neugereut („In der Reute“) 1,4 ha „besetzt“ wurden. Am Ende des 17. Jahrhunderts waren 14,5 ha Weinberge vorhanden, die sich bis 1820 fast gleichblieben. Der Rückgang hätte vielleicht schon früher eingesetzt, wenn der Weinbau nicht von der Herrschaft auf eigene Rechnung betrieben worden wäre, die zu diesem Zweck einen Rebmeister und 12 Rebleute angestellt hatte. Der Wein wurde zweifellos zu einem großen Teil zur Entlohnung der Festungsbesatzung verwendet. 1822 wurde der staatliche Weinbaubetrieb aufgelassen, die Weinberge wurden mit der Domäne verpachtet; zugleich erhielt der Pächter die Erlaubnis, die geringen, zu einer anderen Kultur tauglichen Weinberge bis zur Hälfte der Gesamtfläche auszureuten. So sank die Fläche bis in die 50er Jahre auf etwa 8 ha (Abb. 17 von 1905 läßt

noch Weinberge erkennen). Nachdem das Interesse der Pächter anscheinend immer geringer wurde und so für die Erneuerung der Weinberge nichts mehr geschah, kam es so weit, daß etliche Jahre vor dem Krieg der alte Hohentwieler Weinbau sang- und klanglos ganz aufhörte. Erst in den letzten Jahren haben die Pächter der Domäne und des Gasthauses im Gewand „Jähren“ wieder einen neuen Weinberg mit rund 1 ha angelegt, der 1930 den ersten Ertrag lieferte.

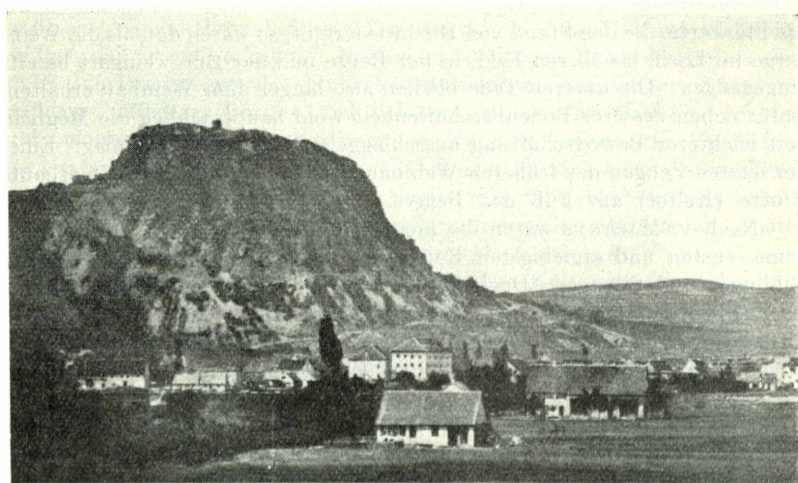
Die Weinberge lagen an den südlichen und südöstlichen Abhängen des Tuffbergs, der den Phonolithkegel auf der SW-Seite umgibt. Betrachten wir die Flurkarte, die den Stand von 1840 wiedergibt, so waren damals die Weinberge im Loch, im oberen Feld, in der Reute und der Burgweingart bereits eingegangen. Die unteren Teile blieben also länger dem Weinbau erhalten, wofür neben besserer Bodenbeschaffenheit wohl hauptsächlich die Möglichkeit leichter Bewirtschaftung ausschlaggebend gewesen sein mag. Einer der letzten Zeugen des früheren Weinbaus ist bis heute die 1815/16 erbaute Trotte (Kelter) am Fuß des Berges.

Nach v. MARTENS waren die am meisten gebauten und zugleich angemessensten und ergiebigsten Rebartensorten: Burgunder (schwarzer Clevner), Elblinger und Silvaner. Doch kamen daneben auch noch andere Sorten vor. Über den früheren „Hohentwieler“ kann man die verschiedensten Urteile hören; „de gustibus non est disputandum.“ Vom nächsten Jahr ab hat der Kenner Gelegenheit, den neuen „Hohentwieler“ selbst zu versuchen.

Die aufgelassenen Weinberge dienten später dem Acker(Futter)bau und der Weide. Die Weideflächen sind auch heute noch, bedingt durch Klima, Boden und Geländeformen, recht beträchtlich. Neben dem Gelände in der Schwärze, wo rauher Boden, herabgestürzte Steine, Fels-trümmer usw. eine andere Nutzungsart ausschließen, befinden sich die Weideflächen hauptsächlich im südlichen und südwestlichen Teil der Markung auf dem Tuffvorberg (Abb. 4, 5, 7 und 15). Es sind meist steilere und heiße Standorte mit flachgründigem Boden, die außer der Weide höchstens kümmerliche, einmähliche Wiesen tragen könnten. Das Gelände um die untere Festung erfuhr vor 200 Jahren tiefgreifende Veränderungen, als unter Herzog Karl Alexander die ausgedehnten Sternschanzen angelegt wurden. Früher wurden außerdem die steilen Abhänge des eigentlichen Phonolithkegels, das jetzige Banngebiet, zur Weide benützt. — Vor dem Aufkommen der Stallfütterung war wie überall die Bedeutung der Weide weit größer; Pferde („Kleppergärtle“), Rindvieh und Esel, die zum Wassertransport auf die Festung gehalten wurden („Eselsbronnen“), trieb man neben den Schafen auf die Weide; heute wird nur noch die Schafweide ausgeübt.

Betrachten wir das heutige Banngebiet noch etwas eingehender! Die schriftlichen Nachrichten über den Zustand vor 1800 sind sehr spärlich, da in den Lagerbüchern usw. nur das eigentlich nutzbare Gelände, wie Äcker, Wiesen, Weinberge, aufgeführt wird. Erst im 19. Jahrhundert werden sie reichlicher, sie genügen jedoch, um das frühere Bild zu rekonstruieren. In den Beschreibungen der zur Herrschaft Hohentwiel gehörigen Waldungen von 1554 findet sich folgende Notiz: „Und ist das Holz am

Dwieler Berg hinum nicht vermessen und gemelt, derweil es hart am Berg liegt, wird auch alle Tag davon abgehauen und ausgereutet und zu Äckern gemacht.“ Damit kann nicht allein das heutige Banngebiet gemeint sein, dessen steile Halden ja keinen Ackerbau erlauben, sondern Flächen, die heute Acker- oder Weideland sind und noch häufig Hecken und Gebüsch mit einzelnen stärkeren Bäumen tragen. In ÖTTINGER'S Landbuch von 1623 wird 1 ha Wald beim Schloß Hohentwiel erwähnt. Einen mehr waldartigen



Aufnahme Jos. Ott-Singen a. H.

Abb. 16. Der Hohentwiel von SSO. mit Singen, im Jahr 1870. Die Schutthalden wesentlich weniger bewaldet als heute.

Charakter hat wohl von jeher der Nordhang gegen den Kirchhof gehabt, wo die natürlichen Bedingungen für den Holzwuchs günstiger sind; so schreibt KARRER (Oberamtsbeschreibung 1879) von „dem alten Wäldchen am Nordabhang“ (s. Abb. 14 und 15). Sonst waren aber die Abhänge des Berges sicher viel kahler als heute. Hierfür spricht einmal der Umstand, daß die Verteidigung der Festung durch einen so dichten Holzwuchs zu sehr behindert und erschwert worden wäre; andererseits ließ die Beweidung die Schutthalden und die geringe Bodendecke nie zur Ruhe kommen und hielt durch Biß, Tritt usw. den Holzwuchs zurück. Endlich darf auch die ständige, berechtigter- oder unberechtigterweise geübte Holznutzung nicht vergessen werden. — Berichte aus den Jahren 1841 und 1873 sprechen von der kahlen Bergwand und den kahlen Abhängen und Außenwerken; 1889 wird „die große Schutthalde“ unterhalb des Felsenwegs erwähnt. Nach KARRER (a. a. O. 1879) ist die Tatsache bemerkenswert, daß die Bewaldung der Hohentwieler Felsen fortschreitet. Der ausführliche Bericht von 1873 macht noch nähere Angaben: „Der südliche, östliche und nördliche Abhang des Bergkopfes

unterhalb der Festungsrüinen ist meist sehr steil, z. T. mit senkrecht anstehenden Felsen, und mehr oder weniger mit Waldbäumen bedeckt; der südliche, östliche und nördliche, bald mehr bald weniger steile Fuß des Berges ist meist kahl und mit Felstrümmern bedeckt, mit wenigem Gebüsch und einzelnen Wald- und Obstbäumen besetzt und wird bisher hauptsächlich zur Weide benützt.“

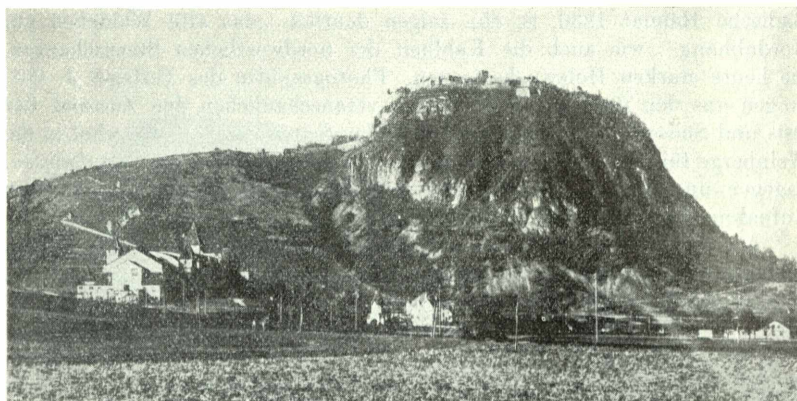
Diese Angaben werden durch eine Reihe von Zeichnungen und älteren Photographien bestätigt. Das sog. WEISS'sche Bild von 1799 und eine Zeichnung von BACH, wohl aus der Mitte des 19. Jahrhunderts (s. Jahresheft Badische Heimat 1930, S. 85), zeigen deutlich „das alte Wäldchen am Nordabhang“, wie auch die Kahlheit der nordwestlichen Sternschanzen, die heute starken Holzwuchs tragen. Photographien des Verlages J. Ott, Singen aus den 70er und 80er Jahren veranschaulichen den Zustand der Ost- und Südseite, die besonders auf beiden Seiten des vom Meierhof in die Weinberge führenden Felsenwegs nur ganz schütterten Holzwuchs aufwiesen, dagegen um so ausgedehntere kahle Schutthalden (s. Abb. 16 nach einer Aufnahme von 1870 und Abb. 17 nach einer solchen von 1905).

Aus dem Gesagten können wir uns jedenfalls eine Vorstellung und ein Bild von dem Aussehen des Berges in den letzten 100 Jahren machen. Infolge der Kahlheit traten die Formen des Berges stärker hervor und der Eindruck war vielleicht noch mächtiger und imponierender als heute. Noch mehr scheinen unsere Ahnen aber doch das Öde und Herbe des kahlen Berges empfunden zu haben, denn wir wissen von mehreren Plänen und Versuchen, diesen Mißstand zu beheben. Die Nachrichten hierüber sind auch heute noch von Interesse, da sie uns kundtun, inwieweit die Pflanzenwelt und ihre natürliche Entwicklung künstlich beeinflußt wurde; auch erfahren wir von den damaligen Anschauungen über Naturschönheit und -verschönerung.

Die erste Anregung ging 1841 von der Kgl. Finanzkammer des Schwarzwaldkreises aus. Auf Grund von einzelnen üppig emporgewachsenen Eschen und Birken wird von ihr eine teilweise Anpflanzung der kahlen Bergwand mit Holz für möglich gehalten, wenn zu diesem Zweck an den Pflanzstellen die Steine entfernt werden, nur erstarkte Holzpflanzen verwendet und diese auf der oberen Seite noch geschützt werden. Das Revieramt Hohentwiel (Sitz Bruderhof) ist dagegen der Ansicht, daß eine Kultur an den bezeichneten Stellen nicht ausführbar sei. Die erwähnten Eschen und Birken stehen zunächst unter der Mauer, wo Schutt von der Zerstörung der Festung vorhanden sei, und seien alle gipfeldürr. Der Boden auf den Felsen liege höchstens $\frac{1}{2}$ —2" tief auf den kahlen Felsen. Die Kulturarbeiter hätten erklärt, daß sie diese lebensgefährliche Arbeit, wo man nicht aufrecht stehen könne und auf allen Vieren hinklettern müsse, um keinen Preis übernehmen werden. — Daraufhin scheint nichts geschehen und der Gedanke der Anpflanzung wieder eingeschlafen zu sein.

Erst 1873 kam die Sache durch Oberstudiendirektor Dr. VON KRAUSS vom Württ. Naturalienkabinett wieder in Gang; er regte beim Finanzministerium an, die kahlen Abhänge und Außenwerke des Hohentwiels aufzuforsten und dadurch den Berg zu „verschönern“, die Wege mit schattenspendenden Bäumen zu bepflanzen usw. Die örtlichen Behörden, Revier-

amt und Kameralamt Tuttlingen sahen die Sache diesmal zuversichtlicher an. Wenn auch, so führen sie aus, ein großer Teil der aufzuforstenden Fläche am östlichen und südlichen Berghang dicht mit Felschutt bedeckt ist, so ist unter diesem doch überall, wenn auch manchmal mit Mühe, Boden zu finden, in welchem geeignete Holzarten mit Erfolg angebaut werden können, da derselbe mineralisch sehr kräftig ist. Zur Anpflanzung eignen sich vorzugsweise Laubhölzer, aber auch Nadelhölzer gedeihen gut; ferner empfehlen sich bei dem milden Klima „Versuche mit schönen



Aufnahme Jos. Ott-Singen a. H.

Abb. 17. Der Hohentwiel von SSO., im Jahr 1905. Die Schutthalden stärker bewachsen als 1870 (s. Abb. 16 und Abb. 4).

exotischen Waldbäumen, wodurch zugleich der Zweck der Verschönerung befördert wird“(!) Das Haupthindernis, ohne dessen Beseitigung nichts Ordentliches erreicht werden kann, ist das dem Domänenpächter zustehende Recht der Beweidung der kahlen Abhänge und der Außenwerke der Festung. Durch den Schaftrieb wurde schon bisher die von Natur ankommende Bedeckung mit Gehölz und Gebüsch zurückgehalten und verdorben und die Bodenbildung verhindert. Da für die Durchführung der Aufforstung aus mehrfachen Gründen in erster Linie die Forstverwaltung in Betracht kommt, sollte auch das vorgeschlagene Gelände, das etwa dem heutigen Banngebiet entspricht, an diese überwiesen werden. Die Kosten der Aufforstung, Bepflanzung der Wege usw. wird auf 3100 fl. veranschlagt.

Von diesen großzügigen Plänen kam „infolge unvermuteter Hindernisse“ nichts zur Ausführung als die Anpflanzung der auf die Festung führenden Wege und die Anlage einiger Spazierwege und Ruheplätze. „Die unvermuteten Hindernisse“ dürften wohl darin zu suchen sein, daß das Weiderecht nicht beseitigt wurde, vielleicht weil bei gewissen Stellen der Wille dazu gar nicht vorhanden war, und daß man sich über die Aufsicht und den Schutz des Aufforstungsgebiets nicht einigen konnte.

Erneut wurde die Frage der Aufforstung von der Forstverwaltung im Jahre 1889 aufgegriffen. Als nächstes sollten die steilen Hänge zu beiden Seiten des sog. Felsenwegs in Angriff genommen werden. Diesem Plan war endlich Erfolg beschieden, vor allem deshalb, weil der Domänenpächter gegen die Anpflanzung dieser Fläche nichts einzuwenden hatte und für die entgehende, allerdings auch wertlose Weide keine Entschädigung beanspruchte. In den Jahren 1890/96 wurden folgende Pflanzen gesetzt:

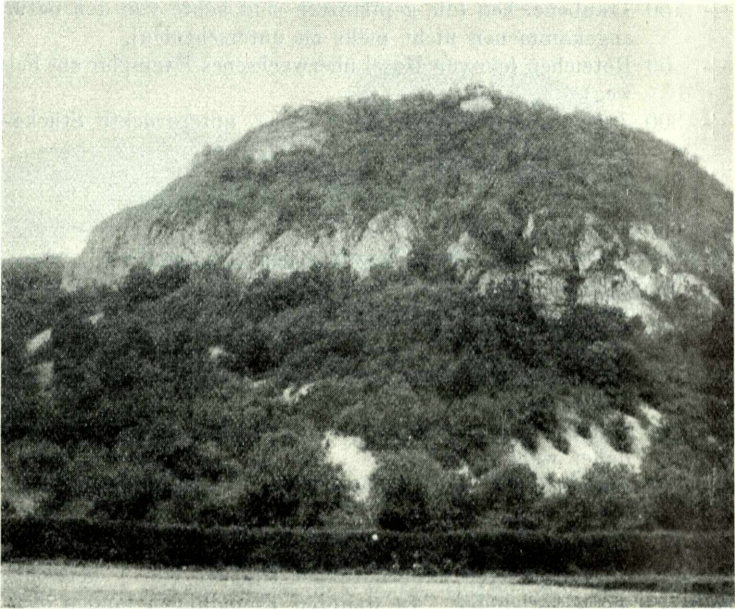
- + 3600 Eschen,
- + 600 Akazien (wachsen üppig und scheinen sich auch auszudehnen),
- + 150 Traubeneichen (die gepflanzten sind heute von den natürlich angekommenen nicht mehr zu unterscheiden),
- + 50 Roteichen (ein von Hasel überwachsenes Exemplar am Felsenweg),
- 300 *Juglans regia* (einige kümmerliche, unterdrückte Stücke am Felsenweg),
- 405 *Juglans nigra*,
- 125 „ *cinerea*,
- 200 *Castanea vesca*,
- + 3000 Schottische Zaunrose (Sweet briar)¹ (sehr zahlreich vorhanden),
- 850 *Negundo californica* (*Acer Negundo*),
- + 850 *Ailanthus glandulosa* (ein kümmerliches Exemplar am Felsenweg),
- 1980 *Gleditsia triacantha*,
- 300 *Carya alba*,
- 100 *Pinus silvestris* (die heute vorhandenen sind alle älter und daher wohl natürlich),
- + 100 *Pinus strobus* (ein kümmerliches, absterbendes Stück am Felsenweg),
- 10 *Thuja lobbi*.

Nach meinen bisherigen Beobachtungen sind die mit + bezeichneten Arten heute noch vorhanden. An weiteren Fremdlingen fanden sich am Felsenwege eine kümmernde, unterdrückte *Pseudotsuga douglasii*, sowie eine Anzahl junger Roßkastanien; letztere scheinen durch Zufall hieher gekommen zu sein (Vögel oder Spaziergänger), die nächsten sammentragenden Bäume stehen beim Hohentwielgasthaus.

Wahrscheinlich werden sich bei weiterem Suchen auch Reste der anderen, künstlich eingebrachten Arten finden lassen; allerdings darf nicht vergessen werden, daß das Begehen des sehr dichten, steilen Buschwalds außerordentlich mühsam, stellenweise fast unmöglich ist. So viel darf aber heute schon gesagt werden, daß die etwa noch vorhandenen Exoten sich alle in einem kümmernden Stadium befinden und, von den einheimischen Arten bedrängt und überwachsen, mit der Zeit vollends verschwinden werden, die Akazie ausgenommen.

¹ Nach dem Katalog der Baumschule SPÄTH-Berlin ist die gärtnerische Bezeichnung „Schottische Zaunrose (Sweet briar)“ gleichbedeutend mit *Rosa rubiginosa* L.

Die Örtlichkeit, an der die Pflanzungen vorgenommen wurden, ist in den Akten nicht näher genannt. Verschiedene Umstände deuten darauf hin, daß es die Halden zu beiden Seiten des Felsenwegs waren. Einmal fanden sich hier die Überreste der gepflanzten Holzarten. Sodann waren hier die ausgedehnten, kahlen Schutthalden, deren Begrünung ja hauptsächlich beabsichtigt war. Endlich war dieses Gelände durch Wege leicht zugänglich und für die Kulturarbeiter verhältnismäßig noch am leichtesten begehbar. Heute noch befinden sich hier größere, kahle Schutthalden;



Aufnahme R. Lohrmann, 28. 9. 30.

Abb. 18. Hohentwiel von Osten.

solange aber die Aufforstung unter diesen verhältnismäßig einfachen Verhältnissen nicht beendet war, wurden seinerzeit sicherlich nicht noch weitere schwierigste Kulturflächen in Angriff genommen, wie es die Hänge oberhalb der anstehenden Felsen sind. Es darf vielmehr als sicher angenommen werden, daß oberhalb der Felsen nichts gepflanzt wurde, zumal hier die Akazie, die weiter unten zahlreich und üppig wächst, gänzlich fehlt.

Es ist auf den ersten Blick immerhin erstaunlich, daß von der großen Pflanzenzahl, abgesehen von Esche, Akazie und Zaunrose, nur einige wenige Stücke übrig geblieben sind. Wenn man sich aber die Beschaffenheit der einstigen Kulturfläche vergegenwärtigt (flachgründiger Boden mit wenig Feinerde, meist heiße, trockene Lagen ohne Schutzbestand) und wenn man weiterhin bedenkt, daß auch die Kulturen im Wald unter durchschnittlich

weit günstigeren Verhältnissen oft starke Nachbesserungen erfordern, so nimmt einen der Mißerfolg nicht mehr wunder. Ein Teil der gesetzten Pflanzen wird gar nicht angewachsen sein, andere gingen in den ersten Lebensjahren (Sommer 1893!) wieder ein; was noch davorkam, wuchs wohl kümmerlich weiter, erlag aber schließlich der Konkurrenz der einheimischen Arten, die sich mit dem Aufhören der Beweidung natürlich immer stärker einstellten. Ein Teil der gepflanzten Holzarten wie *Carya*, *Juglans*, *Negundo* waren auch nicht standortsgemäß. Am besten sind jedenfalls Akazie, Zaunrose und Esche davongekommen; bei letzterer ist es allerdings schwer, zu unterscheiden, was auf den künstlichen Anbau zurückzuführen ist. Die Esche ist heute jedenfalls die Holzart, die am Twiel am stärksten vertreten ist. Es ist deshalb schon die Frage aufgeworfen worden, ob dieses häufige Vorkommen nicht durch die Pflanzung der 3600 Eschen bedingt sei. Darauf ist zu erwidern, daß 3600 Pflanzen, die wohl auch nicht alle angewachsen sind, bei einer Fläche von 18 ha keine ins Gewicht fallende Rolle spielen. Außerdem kommt aber die Esche an Örtlichkeiten vor, auf denen sicher nie gepflanzt worden ist. KARRER schreibt schon 1879, daß es hauptsächlich Eschen, Ulmen und Ahorne sind, die durch ihre geflügelten Früchte sich Terrain erobern, daß namentlich die Esche am Hohentwiel häufig sei und an den steilsten Felsen strauchartig wachse. Wer heute den starken Anteil der Esche und ihre Ausbreitungsenergie beobachtet, kann nicht im Zweifel darüber sein, daß es sich um ein durchaus natürliches Vorkommen handelt. Auch die Zaunrose (*Rosa rubiginosa*) dürfte am Hohentwiel heimisch sein; denn wir fanden sie auf den steilen Felsen der Südseite an einer Stelle, an der sicher nie gepflanzt wurde. Die künstliche Kultur hat also lediglich eine starke Vermehrung dieser Art bedingt.

Zusammenfassend kann über die Pflanzungen der Jahre 1890/96 gesagt werden, daß sie den Artenbestand an Holzpflanzen nicht wesentlich zu beeinflussen vermochten und daß wir die Fremdkörper unter letzteren, besonders die Akazie, als solche erkennen.

Gleichzeitig mit den Pflanzungen versuchte die Forstverwaltung, das Aufforstungsgebiet unter ihre Aufsicht zu bekommen, was ihr sowohl jetzt, wie auch 10 Jahre später nicht gelang. Damals wurden von kundiger Seite das Weiderecht und das gewissen Personen zugestandene Recht der Dürr- und Wildholznutzung als die hauptsächlichsten Hindernisse für eine Besserung der Verhältnisse auf dem Hohentwiel bezeichnet.

Was die Forstverwaltung neben ihren Aufforstungsplänen jahrzehntelang angestrebt hatte, brachte endlich das Jahr 1923; das praktisch wertlose Weiderecht wurde auch formell beseitigt, die Dürr- und Wildholznutzung abgestellt und die ganzen Steilhänge zum B a n n g e b i e t erklärt, d. h. es läuft gesetzmäßig als Wald und ist damit den Schutzbestimmungen des Württ. Forstpolizeigesetzes unterstellt. Aufsicht und Schutz werden von der Forstverwaltung ausgeübt.

Überblickt man die jahrzehntelangen, gewiß gut gemeinten Pläne und Versuche, die Abhänge des Hohentwiels aufzuforsten und zu verschönern, so darf man es heute vom Standpunkt des Naturschutzes als ein Glück betrachten, daß nur die Anpflanzung in den 90er Jahren in die Tat umgesetzt

wurde und daß hievon die als Fremdkörper wirkenden Exoten teils ganz, teils bis auf kümmerliche Reste wieder eingegangen sind. Damit soll nicht gesagt sein, daß die Zustände früher ideal gewesen seien. Im Gegenteil! Aber die Beobachtungen seit Errichtung des Banngebiets lassen den Schluß zu, daß eine Abstellung der schädlichen Weide und Holznutzung genügt hätte, um eine verhältnismäßig rasche Begrünung und Bewaldung der Hänge herbeizuführen, ohne daß noch eine künstliche Nachhilfe durch Pflanzung erforderlich gewesen wäre (Abb. 16, 17, 18, 4, 20 und 21).

2. Die heutige Verteilung der Holzarten an den Steilhängen.

Wenn wir oben gesehen haben, daß die Liste der Holzarten an sich durch menschliche Einwirkung nicht wesentlich beeinflusst wurde, so läßt sich von der Zusammensetzung, dem Alter und der Entwicklungsstufe des Holzbestands nicht das gleiche sagen. Wir finden alle Stadien der Entwicklung von der kahlen Schutthalde über den Buschwald bis zum mehr oder weniger geschlossenen Hochwald. Neben Verschiedenheiten des Standorts sind sie weitgehend durch die frühere Nutzung und Wirtschaft bedingt.

Verteilung der Holzarten an den Hängen des Hohentwiel nach Zehnteln.

	Süd- und Südostseite bis Wilhelmswacht			Ostseite bis zum Felssturz		Nordseite	
	Oberhalb der Felsen	Zwischen Felsen und Felsenweg	Unterhalb Felsen- weg	In und auf den Felsen	Unterhalb des Felsen	Steilhang	Weniger steil
	1	2	3	4	5	6	7
Hasel u. sonstige Sträucher	6	5	5	2	4		2
Esche	3	2	3	3	3	2	7
Linde	1	2	0,5	4	1	6	1
Stieleiche	1	1		1	1		
Bergahorn						0,5	
Spitzahorn							
Maßholder							
Birke					1		
Bergulme							
Rotbuche						0,5	
Hainbuche						0,5	
Apfel-, Birnbaum							
Kirsche							
Akazie			1,5		1		
Sahlweide							
Eberesche							
Mehlbeere							
Fichte	1 Stück			3 Stück	2 Stück	6 Stück	1 Stück
Forche	4 Stück			8 Stück	6 Stück (1 Lärche)	0,5	
Wacholder							

Im Gegensatz zur Bezifferung nach BRAUN bedeuten die Zahlen die Anteile der Holzarten in Zehnteln; Anteile unter einem Zehntel sind mit $\frac{1}{10}$ bezeichnet. Bei Fichten und Forchen ist die Stückzahl angegeben, da sich diese leicht und genau ermitteln ließ.

Zum Zweck einer vorläufigen Untersuchung wurden die Abhänge der Süd-, Ost- und Nordseite im Anhalt an die natürlichen Verhältnisse in 7 Unterabteilungen eingeteilt (s. die obige Tafel); die Westseite konnte außer acht gelassen werden, da hier der Tuffmantel, auf dem die untere Festung liegt, hoch hinaufreicht. Der dichte, oft undurchdringliche Holzwuchs, die Steilheit der Hänge verbietet eine vollständige Begehung des Berges, um so die Anteile der einzelnen Holzarten festzustellen. Diese wurden daher vom Fuß des Berges, vom Weinberg, von der Wirtschaftsterrasse aus usw. mit dem Fernglas geschätzt und die Erhebungen am Berg selbst kontrolliert². Im Frühjahr und Herbst lassen sich ja die einzelnen Holzarten durch ihre verschiedene Färbung recht gut unterscheiden. Bei dieser Art der Aufnahme kann selbstverständlich die eine oder andere der spärlicher vertretenen Holzarten übersehen worden sein; der geschätzte Anteil der Hauptholzarten dagegen dürfte wohl weitgehend mit der Wirklichkeit übereinstimmen, soll jedoch künftig bei jeder Gelegenheit, besonders im Frühjahr und Herbst, nachgeprüft werden.

Die Ergebnisse der vorläufigen Aufnahme sind in der obigen Tafel zusammengestellt.

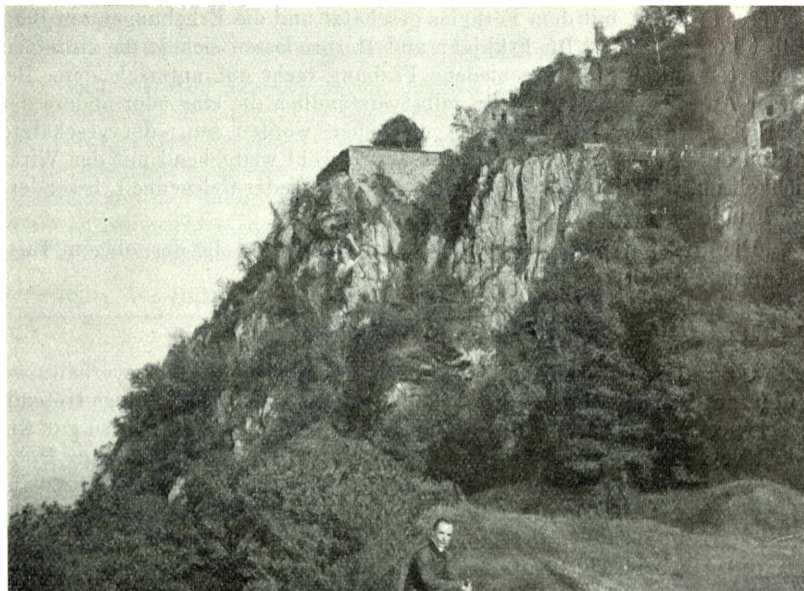
Im einzelnen ist folgendes zu bemerken:

U n t e r a b t e i l u n g 1 weist die extremsten Standortsverhältnisse auf (sehr flachgründiger Boden, vielfach der anstehende Fels zutage tretend, trockene, steile Südlage). Menschliche Einwirkungen waren hier so gut wie nicht vorhanden. Abgesehen von anstehendem Fels und Stellen ohne Holzwuchs nimmt ein dichter Buschwald den Hauptteil der Fläche ein. Im Gegensatz zu den Unterabteilungen 2—5 tritt die Hasel im Buschwald stark zurück, an ihrer Stelle dominiert der Liguster („Ligusterbusch“ nach BRAUN); beigemischt sind Berberitze, Kreuzdorn, Wolliger Schneeball, Mehlbeere, Felsenbirne, Hartriegel, Esche (meist in Buschform), Pfaffenhütchen, Weiß- und Schwarzdorn (letzterer kümmerlich), Rosen (*R. canina*, *R. rubiginosa*). Bemerkenswert sind Stämmchen des Pfaffenhütchens von 8—9 cm Durchmesser. Im übermannshohen, absterbenden Ligusterbusch fanden wir u. a. Esche, Kirsche, Maßholder, die den Busch immer mehr unterdrücken. Die Bäume stehen hauptsächlich in mehreren, die Felswand durchziehenden Runsen, in denen die Bodenbildung schon weiter fortgeschritten ist und deren Seitenhänge z. T. auch Ost- oder Westlage haben.

U n t e r a b t e i l u n g 2, 3 und 5 können hier zusammen betrachtet werden. Es sind die Flächen unterhalb der anstehenden Felsen zu beiden Seiten des Felsenwegs, auf denen sich der menschliche Einfluß am stärksten ausgewirkt hat. Hier wurde die Weide und Holznutzung ausgeübt, so daß die Schutthalden vor 50—60 Jahren noch fast kahl waren und bis heute noch nicht ganz von der Vegetation erobert sind. Hier ist auch der Ort, an dem in den 90er Jahren gepflanzt wurde. So darf uns der starke Anteil des Buschwaldes, der hier vielfach als reiner H a s e l b u s c h ausgebildet

² Zur weiteren Kontrolle wurde dieselbe Aufnahme unabhängig von mir durch Förster KLAUS-Bruderhof durchgeführt.

ist, nicht wundernehmen. Wie in Unterabteilung 1 die extremen, natürlichen Verhältnisse, so sind hier hauptsächlich die früheren menschlichen Einwirkungen der Grund dafür, daß die Entwicklung des Waldes noch nicht wesentlich über das Stadium des Buschwaldes hinausgekommen ist. Bezeichnend ist ferner, daß mit Ausnahme von Unterabteilung 2 die Esche einen größeren Anteil hat als Eiche und Linde. Dieses Vorwiegen der Esche weist wiederum auf die jüngere Entwicklungsstufe hin, da sie



Aufnahme R. Lohrmann-Tuttlingen 1930.

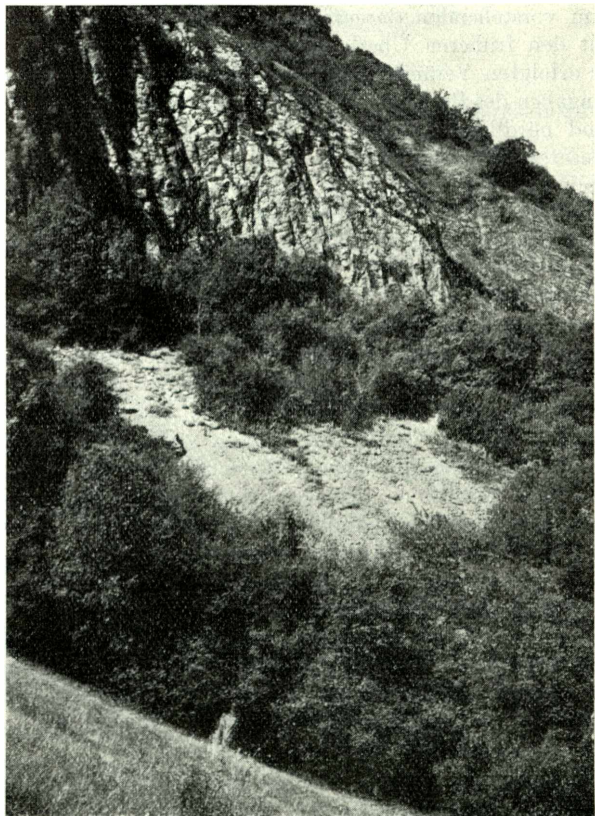
Abb. 19. Friedrichs-Bastion NNW-Seite.

mit ihren geflügelten Samen sich viel rascher ausbreitet als Eiche und Linde mit nicht oder wenig flugfähigen Früchten.

In Unterabteilung 4, dem oberen, steilen Teil der Ostseite, treten die Sträucher und der Buschwald mehr und mehr zurück, der Anteil der Bäume dagegen ist in gleichem Maß gestiegen. Linde und Eiche sind stärker vertreten als die Esche. Wir haben hier zweifellos ein vorgeschritteneres Stadium der Waldentwicklung vor uns als in den schon genannten Flächen. Weide und Holznutzung, aber auch Pflanzung waren hier infolge der steilen Hänge nicht möglich. Wenn schon einmal menschliche Einwirkungen stattgefunden haben, so liegen sie jedenfalls weit zurück; es wäre immerhin möglich, daß zu Widerholds Zeiten diese Seite des Berges, die den Hauptweg von Singen her beherrschte, aus Verteidigungsrück-sichten kahl gehalten wurde.

In verstärktem Maße gilt das von der Unterabteilung 4 Gesagte für die Unterabteilung 6, die steile Nordseite des Berges. Die Sträucher

treten noch mehr zurück und sind meist von den Bäumen überwachsen. Der Wald hat im oberen Teil schon einen hochwaldartigen Charakter. Am bemerkenswertesten ist jedoch das Vorkommen der Rotbuche, die wir am Berg sonst nirgends finden; der stärkste Stamm hat einen Brusthöhen-durchmesser von 70 cm, ein Beweis, daß der Wald schon alt ist. Noch ausgeprägter als in Unterabteilung 4 ist das Vorwiegen der Linde gegenüber der Esche, die Linden erreichen hier Durchmesser bis zu 50 cm. Die



Aufnahme R. Lohrmann-Tuttlingen. 4. 7. 30.

Abb. 20. Südhang mit Schutthalde am Ten Brink-Weg.
Im Schutt *Rumex scutatus*, *Sedum album* u. a.

Bodenbildung ist weiter vorgeschritten als in anderen Teilen; trotzdem auch hier der Boden stark mit Felstrümmern und Schutt durchsetzt ist, so ist doch reichlich Feinerde und eine schwarze, humose Oberschicht vorhanden. — Der Aufbau und die Zusammensetzung dieses Waldes zeigen im Vergleich mit den andern Unterabteilungen deutlich, daß wir hier zweifellos den ältesten Wald vor uns haben, der in der natürlichen

Entwicklung am weitesten vorgeschritten ist, gekennzeichnet vor allem durch das Auftreten der Rotbuche und das Vorherrschen der Linde. Menschliche Einwirkung ist nicht nachzuweisen und liegt, wenn schon eine solche stattfand, jedenfalls sehr weit zurück. Außerdem bietet aber die Nordseite die günstigsten Bedingungen für Holzwuchs und Wald. So ist es ganz natürlich, daß die Entwicklung des Waldes in der Richtung zum klimatisch bedingten Endstadium (Klimax) hier wesentlich rascher vor sich geht als in den weniger bevorzugten Lagen.

Der im vorstehenden dargestellte, heutige Zustand deckt sich weitgehend mit den früheren Überlieferungen in Wort und Bild, wenn man die seither erfolgten Veränderungen berücksichtigt. Betrachten wir nochmals die Angaben des Berichts von 1873 (S. 39), so entspricht „der südliche, östliche und nördliche Abhang des Bergkopfes unterhalb der Festungsrüinen“ unseren Unterabteilungen 1, 4 und 6, während „der südliche, östliche und nördliche, bald mehr bald weniger steile Fuß des Berges“ gleichbedeutend mit den Unterabteilungen 2, 3, 5 und 7 ist.

Bei der Beschreibung der Unterabteilungen wurde schon der Entwicklungsgang (Sukzession) der Bewaldung des Berges angedeutet. Zusammenfassend stellt er sich in großen Zügen etwa folgendermaßen dar: Erste Stufe ist der Buschwald, der auf den Felsen mehr als Ligusterbusch, auf den Schutthalden mehr als Schlehen- und Haselbusch ausgebildet ist. Von den in den Buschwald eindringenden Bäumen gewinnt zunächst die Esche das Übergewicht, das später an Linde und Eiche übergeht. Mit fortschreitender Humus- und Bodenbildung stellt sich zuletzt die Rotbuche ein, die als ausgesprochene Schattenholzart die lichtbedürftigere Linde, Eiche usw. allmählich zurückdrängen wird. — Nachdem im Banngebiet menschliche Einflüsse so gut wie ausgeschaltet sind, wird die weitere Entwicklung in durchaus natürlicher Weise vor sich gehen, auf der bevorzugten Nord- und Ostseite zweifellos rascher als in den heißen, trockenen Südlagen. Wie es aber schon der Natur des Waldes und seiner Holzarten entspricht, werden lange Zeiträume erforderlich sein, bis wesentliche Änderungen eintreten. Trotzdem muß die Weiterentwicklung dauernd beobachtet werden, sowohl im ganzen, wie auf sorgfältig ausgewählten und verpflockten Daueruntersuchungsflächen. Hierbei sind vor allem folgende Entwicklungsstufen ins Auge zu fassen:

1. Ausbreitung des Buschwalds auf bisher holzlosem Boden.
2. Eindringen der Bäume in den Buschwald.
3. Fortschreiten der Verbreitung von Linde und Eiche.
4. Erstes Auftreten der Rotbuche und ihre weitere Ausdehnung.

Benützte Literatur.

Urkunden, Lagerbücher im Württ. Staatsarchiv.

Akten des Forstamts Tuttlingen und des Staatsrentamts Rottweil.

K. v. MARTENS, Geschichte von Hohentwiel. Stuttgart 1857.

Beschreibung des Oberamts Tuttlingen. Stuttgart 1879 (Der Abschnitt „Flora des Hohentwiels“ von Revieramtsassistent KARRER auf dem Bruderhof).

IV. Über die Pflanzengesellschaften.

IV, A. Die pflanzensoziologische Arbeitsmethode von Dr. Braun-Blanquet¹.

Von Reinhold Tüxen, Hannover.

a) Die wichtigsten Begriffe der Pflanzensoziologie.

Im folgenden soll versucht werden, einen kurzen Abriss der Aufgaben und Methoden der modernen Pflanzensoziologie zu geben. Es handelt sich dabei also nicht um Ergebnisse eigener Untersuchungen und Gedanken, sondern lediglich um die Auswahl und Zusammenstellung einiger Begriffe und Arbeitsweisen aus der nicht immer leicht zugänglichen Literatur. Die folgende Übersicht will ein Leitfaden für die Unternehmungen der einzelnen Mitarbeiter sein, zu eigenen Beobachtungen anregen und auf die wichtigste Literatur aufmerksam machen. Diese Aufgabe schien am besten dadurch lösbar, daß eine Auswahl der notwendigsten Definitionen des „Vocabulaire de Sociologie végétale“ (3e édition), Montpellier 1928 von BRAUN-BLANQUET und PAVILLARD gegeben wurde. Wir stellen uns damit bewußt auf den Boden der pflanzengeographischen Schule von Zürich und Montpellier. Die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege hat, wie bekannt, mehrere Kurse unter der Führung von Herrn Dr. BRAUN-BLANQUET veranstaltet, die für die Einführung in die Pflanzensoziologie von großer Bedeutung waren.

Der Gegenstand der Pflanzensoziologie sind die in der Natur gegebenen einheitlichen Pflanzengesellschaften, die „Assoziationen“. „Die Assoziation ist eine durch bestimmte floristische oder soziologische (organisatorische) Merkmale gekennzeichnete Pflanzengesellschaft, die durch das Vorhandensein von Charakterarten (treuen, festen oder holden) oder zahlreichen Differentialarten eine gewisse Selbständigkeit verrät.“

Diese weite Fassung des Assoziationsbegriffes im Gegensatz zu der engeren, die in Schweden üblich ist², im Verein mit der Tatsache, daß die schwedische Methodik in „offenen, nicht im Gleichgewicht befindlichen Pflanzengesellschaften“, wie sie in unseren Verhältnissen zahlreich sind, versagt, läßt uns nach wie vor den Prinzipien der mitteleuropäischen Schule folgen.

Wir lassen nunmehr einen Auszug aus dem „Vocabulaire de Sociologie végétale“, soweit er für uns von Bedeutung erscheint, in freie Übersetzung folgen.

¹ Dieser Abschnitt ist ein veränderter Neudruck aus H. 1 der Mitt. der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen (Hannover 1928).

² Vgl. zum Beispiel OSVALD, HUGO: Die Vegetation des Hochmoors Komosse. Svenska Växtsociolog. Sällsk. Handl. 1. Uppsala 1923. Darin zahlreiche weitere Literaturangaben.

Die Pflanzenassoziation — ein abstrakter Begriff, wie derjenige der Art —, wird wie diese durch „Individuen“: Assoziationsindividuen, Einzelbestände, verkörpert.

Ohne identisch zu sein, besitzen diese „Individuen“ normalerweise eine bestimmte Zahl von allgemeinen Eigenschaften, die sie zu einer und derselben Gesellschaft zu stellen erlauben. Diese Eigenschaften können verschiedener Art, nämlich floristisch, synökologisch, genetisch oder chorologisch sein.

Außer auf der hier wiedergegebenen Definition der Assoziation als der grundlegenden Einheit der Pflanzensoziologie, beruht die Lehre von BRAUN-BLANQUET auf dem Begriff der „soziologischen Progression“, einem Einteilungsprinzip, das auf den Beziehungen zwischen dem Wettbewerb und der mehr oder weniger fortgeschrittenen Differenzierung (Organisation) der natürlichen Gesellschaften aufgebaut ist.

Der Wettbewerb ist im allgemeinen um so heftiger, je höher differenziert die Gesellschaften sind, in denen die Zahl der Arten, die Verschiedenheit der Lebensformen und ihre ökologische Spezialisierung die Ursachen dieses Wettbewerbs oder der Unabhängigkeit der Organismen vervielfältigen.

Dieses Prinzip bedingt die Gliederung und Verknüpfung aller soziologischen Einheiten, der chorologischen, synökologischen, genetischen und endlich der systematischen, die alle andern beherrschen.

I. Gesellschaftsorganisation (Struktur).

(Morphologische Soziologie.)

Die **Aufnahme** ist die Artenliste einer **Siedlung** (d. h. irgendeines Vegetationsfleckes), oder eines vollentwickelten **Einzelbestandes** (Assoziationsindividuum) mit soziologischen Bemerkungen.

A. Analytische Merkmale.

Jede Pflanzengesellschaft und jedes Assoziationsindividuum besitzen eine gewisse Zahl von analytischen Eigenschaften, die durch direkte Beobachtung im Gelände erfaßt werden können.

1. Die **Abundanz** („Häufigkeitszahl“) schätzt die Zahl der Individuen einer Art innerhalb der Siedlung oder des Einzelbestandes. Damit aufs engste verbunden ist die Frage nach dem mittleren Individuenabstand (z. B. in Waldgesellschaften Individuenabstand der Bäume).

2. Die **Dominanz** (Deckungsgrad, Arealprozent) ist der von den Individuen jeder Art erfüllte oder die von ihnen bedeckte Oberfläche. Bei mehrschichtigen Gesellschaften ist sie für jede Schicht gesondert anzugeben.

In der Praxis genügt es meist, Abundanz und Dominanz gemeinsam zu schätzen und das Resultat nach der folgenden Skala hinter dem betreffenden Artnamen anzugeben (= „Menge“ im weiteren Sinn).

† = Individuenzahl und Deckungsgrad **sehr schwach**.

1 = Individuenabstand **± hoch**, aber Deckungsgrad gering.

2 = Individuen **sehr zahlreich**, oder wenn weniger zahlreich, doch mindestens $\frac{1}{20}$ der Fläche deckend.

- 3 = Individuen etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ der Oberfläche deckend.
 4 = Individuen wenigstens die Hälfte der Oberfläche deckend.
 5 = Zahlenmäßig herrschende Art, wenigstens $\frac{3}{4}$ der Oberfläche deckend.

3. Die **Frequenz** ist ein statistischer Begriff, den man aus den vollständigen Artenlisten einer bestimmten Zahl von Probeflächen gleicher aber bestimmter Ausdehnung bestimmt (z. B. 10 oder 25 Flächen von $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ oder 1 qm), die so weit als möglich über die ganze Ausdehnung des Assoziationsindividuums verteilt sind. Die Frequenz einer Art wird danach durch das Verhältnis (in %) zwischen der Zahl der Probeflächen, in denen sie auftritt, und der Zahl der insgesamt untersuchten Flächen des gleichen Assoziationsindividuums ausgedrückt. Daraus geht hervor, daß die Frequenz, als analytisches Merkmal, sich nur auf die Fläche eines Assoziationsindividuums bezieht!

Die verschiedenen Grade der Frequenz (in %) können in Frequenzklassen (z. B. 5 oder 10 Klassen) zusammengefaßt werden und zur Darstellung von Frequenzdiagrammen oder -kurven usw. benutzt werden. Die Klassen werden dabei auf der Abszisse, die Zahl der Arten auf der Ordinate aufgetragen.

4. Die **Soziabilität** (Geselligkeit) gibt die Gruppierungsweise, d. h. die Individuen- oder Sproßhäufung einer Art innerhalb eines Bestandes wieder. Man unterscheidet 5 Grade:

- 1 = einzeln,
 2 = gruppenweise,
 3 = truppweise,
 4 = scharenweise,
 5 = herdenweise,

(— [z. B. 5] deutet geschlossene, ... [z. B. 5] dagegen lockere Herde an.)

Auch die Verteilungsart der Individuen in einer Gesellschaft (ob einheitlich oder nicht), kann angegeben werden. Sie kann innerhalb einer bestimmten Fläche stark wechseln.

Man spricht von **normaler Dispersion** bei den Arten, deren Individuen nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung verteilt sind. Wenn die Verteilung regelmäßig ist, wie diejenige der Stöcke eines Weinberges oder der Bäume eines Obstgartens, liegt **unternormaler** im gegenteiligen Falle von **übernormaler** oder **Überdispersion** vor.

Eine Pflanzengesellschaft ist um so homogener,

1. je regelmäßiger die Verteilung der Individuen ist,
2. je einheitlicher die Soziabilität jeder Art ist,
3. je weniger ungleich die Dichten der Arten innerhalb des Bestandes sind.

Die Ergebnisse der Frequenzuntersuchungen und -berechnungen geben, wenn sie auf eine bestimmte Größe der Probeflächen bezogen sind, einen angenäherten Ausdruck der Homogenität des betreffenden Assoziationsindividuums.

5. Die **Vitalität** ist der Grad der Lebenskraft und des Gedeihens der verschiedenen Arten innerhalb einer Gesellschaft. (Sie gibt an, ob die Pflanzen ihren normalen Lebenszyklus vollenden, oder nur blühen ohne

zu fruchten, oder gar nur vegetativ leben. Wichtig für den Unterwuchs schattiger Wälder, bei Verlandungsreihen usw.) Reduzierte Vitalität wird durch das Zeichen ⁰, das der Soziabilitätszahl als Exponent zugefügt wird, angedeutet.

6. Das Studium der Periodizität gibt Aufschluß über die Zeit und Dauer des Konkurrenzkampfes einer Art innerhalb der Gesellschaft. Es führt zur Unterscheidung jahreszeitlicher Aspekte, die dem Wechsel der Physiognomie der Gesellschaft entsprechen und zu den phänologischen Perioden in enger Beziehung stehen. In Deutschland lassen sich im allgemeinen Frühlings-, Sommer-, Herbst- und Winteraspekte unterscheiden.

7. Schichtenaufbau (Schichtung) ist die natürliche Anordnung der Vegetation in lebende übereinanderfolgende Schichten. Im Walde lassen sich folgende Schichten, die getrennt untersucht werden müssen, unterscheiden:

Baumschicht,
Strauchschicht,
Krautschicht,
Moos- oder Bodenschicht.

B. Synthetische Merkmale.

Das synthetische und vergleichende Studium wohl umschriebener Gesellschaften führt zu ihren „synthetischen Merkmalen“.

Wir betrachten hier nur diejenigen rein synthetischen Merkmale, die nicht analytisch erfaßt werden können:

1. Die Gesellschaftsstetigkeit (Präsenz) gibt den Grad des Vorkommens oder Fehlens einer Art in allen untersuchten Einzelbeständen an (ausdrückbar durch Klassen von V—I).

Zur Bestimmung dürfen nur Einzelbestände mit normal entwickelter „charakteristischer Artenkombination“ benutzt werden. Die Stetigkeit gibt an, ob und wie oft eine Art in der untersuchten Assoziation im Wettbewerb erscheint.

Zu strukturellen Studien, die statistisch ausgewertet werden können, dient die Untersuchung ganz bestimmt umgrenzter Probeflächen. In jedem gleichwertigen Einzelbestand ist eine³ Fläche von 10, 20, 100 qm (je nach der zu untersuchenden Assoziation) oder mehr (Wälder!) abzugrenzen und floristisch genau aufzunehmen. Die aus dem Vergleich einer größeren Anzahl solcher bestimmt begrenzter Flächen sich ergebende Stetigkeit wird als „Konstanz“ bezeichnet. Arten, die in allen oder nahezu allen (80%) der untersuchten Flächen einer Assoziation erscheinen, sind die Konstanten. (Näheres bei BRAUN-BLANQUET, Pflanzensoziologie, Berlin 1928).

2. Die Gesellschaftstreue steht in diagnostischer Beziehung an erster Stelle und gibt an, in welchem Maße die Arten an gewisse Gesellschaften gebunden sind, und in welchen Gesellschaften sie ihr optimales Gedeihen finden.

³ Nur eine!

Man unterscheidet 5 Treuegrade:

a) Charakterarten ⁴:

5. Gesellschaftstreue; ausschließlich oder beinahe ausschließlich an eine bestimmte Gesellschaft gebundene Arten.
4. Gesellschaftsfeste; eine bestimmte Gesellschaft ausgesprochen bevorzugend, daneben auch, wenn schon spärlich, in verwandten Gesellschaften.
3. Gesellschaftsholde; in mehreren Gesellschaften reichlich vertreten, jedoch eine bestimmte Gesellschaft \pm bevorzugend und darin ihr optimales Gedeihen findend.

b) Begleiter:

2. Gesellschaftsvage; ohne ausgesprochene Vorliebe für eine bestimmte Gesellschaft.

c) Zufällige:

1. Gesellschaftsfremde; aus einer fremden Gesellschaft \pm zufällig und nur ausnahmsweise eingedrungen.

Zur floristischen Individualisierung von Gesellschaften ohne oder mit wenigen Charakterarten dienen die *Differentialarten* (= keine Charakterarten im strengen Sinne, jedoch ausschließlich in einer von zwei oder mehreren verwandten Assoziationen oder Subassoziationen). Sie sind besonders geeignet, die niederen Einheiten zu charakterisieren. Die Gesamtheit der Charakterarten und die Begleiter der höheren Stetigkeits-(Präsenz-)Grade bildet die *vollständige charakteristische Artenkombination* einer Assoziation im Optimum ihrer Entwicklung, ein Zustand, der jedoch in der Natur selten verwirklicht ist. Die *normale charakteristische Artenkombination* dagegen bildet die floristische Grundlage für das praktische Studium der Assoziationen. Sie umfaßt die einem gutentwickelten Einzelbestand, wie er sich in der Natur findet, in der Regel eigene Artengemeinschaft (ein Minimum von Charakter-, Differentialarten und \pm steten Begleitern). Zur Ausbildung dieser normalen charakteristischen Artenkombination ist für jeden Einzelbestand ein gewisser *Minimalraum* notwendig. Der Minimalraum wird graphisch durch eine Kurve bestimmt, die das Verhältnis zwischen der Artenzahl und der Größe der Probestflächen darstellt.

II. Gesellschaftshaushalt (Synökologie).

1. Der *Standort* (nicht zu verwechseln mit „Fundort“!) ist der Ort des Vorkommens einer bestimmten Gesellschaft mit den darauf einwirkenden Außenfaktoren ⁵. Vom Standort ist das Äußere (Physiognomie) der Gesellschaft in hohem Maße abhängig. Das Studium der Standorts-

⁴ Ein brauchbares Schema zur Bestimmung der Gesellschaftstreue geben SZAFER, W. und PAWLOWSKI, B., in: Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges III.—V. Bull. Internat. Acad. Polon. des Sc. et Lettres, Suppl. II. Krakau 1927.

⁵ Anmerkung von Herrn Dr. BRAUN-BLANQUET: Mit Ausnahme der direkten Wechselbeziehungen der lebenden Pflanzen (Arten- und Individuenkonkurrenz). Intensität und Austrag des Wettbewerbes werden durch die Standortsfaktoren geregelt.

faktoren ist eine der schwierigsten Aufgaben der Pflanzensoziologie. Man unterscheidet:

Klimatische Faktoren (bedingt durch das allgemeine Klima).

Edaphische Faktoren (die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens).

Orographische oder Relieffaktoren (bedingt durch die Bodenplastik).

Anthropo-zoogene Faktoren (Einfluß von Mensch und Tier).

Die Gesamtheit der auf eine Pflanzengesellschaft wirksamen Standortsfaktoren bestimmt ihre ökologische Amplitude.

2. Das biologische Spektrum einer Gesellschaft ergibt sich aus der Zuteilung der vorhandenen Arten zu bestimmten Lebensformgruppen (WARMING 1884). Die RAUNKIAER'schen Lebensformklassen, vermehrt um die der Kryptogamen, sind:

Phyto-Plankton (mikroskopische Schwebepflanzen).

Phyto-Edaphon (mikroskopische Bodenflora).

Endophyten (Innenpflanzen, in Gesteinen, im Pflanzen- oder tierischen Körper lebend).

T = Therophyten (Annuelle); Einjährige (*Arenaria serpyllifolia*, *Saxifraga tridactylites*).

Hy = Hydrophyten (höhere Wasserpflanzen), (*Potamogeton*, *Lemna* usw.).

G = Geophyten (Erdpflanzen): Knollengeophyten (Orchideen), Rhizomgeophyten (*Convallaria Paris*).

H = Hemikryptophyten (Oberflächenpflanzen); Knospen am Erdboden.

a) Rosettenpflanzen (*Primula*, *Bellis*).

b) Schaftpflanzen (*Phyteuma*, *Hypericum*).

c) Horstpflanzen (*Festuca*, *Carex stricta*).

Ch = Chamaephyten (Zwergpflanzen); Überwinterungsknospen nicht mehr als etwa 20 cm über dem Erdboden (z. B. *Thymus spec.*, *Teucrium chamaedrys*).

NP = Nanophanerophyten (Sträucher).

MP = Megaphanerophyten (Bäume).

Baumepiphyten.

3. Synökologische Einheiten. Die Anwendung des RAUNKIAER'schen Systems der Lebensformen gestattet, durch ihre Physiognomie deutlich gekennzeichnete Einheiten zu unterscheiden.

A. Verein (Synusie). Vereinigung von Individuen der gleichen Lebensformengruppe, z. B. Baumschicht eines Buchenwaldes, *Lemna*-Decke eines Tümpels, Flechtenüberzug eines Felsens.

B. Formation. (Zusammenfassung [Vielheit] von Vereinen, z. B. *Calluna*-Heide, Buchenwald; Ausdruck eines \pm stabilen Gleichgewichtes mit den Standortbedingungen.)

C. Formationen gleicher Physiognomie können zu Formationsgruppen oder -klassen und zu Vegetationstypen zusammengefaßt werden.

III. Gesellschaftsentwicklung (Syngenes).

Genetische Soziologie.

Die ungestörte Entwicklung der Pflanzengesellschaften eines bestimmten klimatisch einheitlichen Gebietes strebt einer klimatischen Schlußgesellschaft, dem Klimax, zu. Gesellschaften, die z. B. aus edaphischen Gründen lange Zeit ihre soziologische Besonderheit erhalten, ohne den Klimax zu erreichen, werden als **Dauergesellschaften** bezeichnet (z. B. Auewald, gewisse Hochmoorassoziationen, bestimmte Gesellschaften an Steilhängen u. a.).

1. **Das dynamische oder bedingende Verhalten (Bauwert) der Arten.** Unter Bauwert einer Art versteht man ihre Bedeutung für die natürliche Entwicklung einer Assoziation. Man unterscheidet verschiedene Modalitäten des bedingenden Verhaltens einzelner Arten, die man kurzerhand durch Zeichen darstellen kann:

▲ aufbauend	}	▲ aufbauend
■ erhaltend	}	■ erhaltend und
◻ festigend		◻ festigend
□ neutral		▲ erhaltend und
▼ abbauend = (zerstörend)		◻ festigend
		(z. B. dom. Gramineen)

2. **Sukzessionen** sind die allmählichen Änderungen der Pflanzendecke. **Progressive** Sukzessionen nähern sich der klimatischen Schlußgesellschaft, dem Klimax, **regressive** entfernen sich davon. In der Entwicklung der Assoziationen kann man progressive, auf das Optimum hinielende, und **Degenerationsphasen** unterscheiden. Die Initialphasen einer Assoziation entsprechen öfter den Degenerations- oder Schlußphasen der vorhergehenden.

3. Syngenetische Einheiten.

a) **Stadium.** Jede Änderung der Pflanzendecke, die sich durch eine nennenswerte Umwandlung der floristischen Zusammensetzung oder durch die Ausbreitung gewisser Arten kundgibt, wird als Stadium bezeichnet. Zur Abgrenzung der Stadien verwendet man zweckmäßig Arten von hohem Bauwerte. Man unterscheidet Initial-, Übergangs- und Endstadien.

b) **Serie.** Zu einer Serie wird eine Reihe genetisch verbundener Stadien zusammengefaßt, die zu einem bestimmten Endstadium führen. Serien, die vor Erreichung des Endstadiums in ihrer Entwicklung aufhören, heißen **unvollständige Serien**, solche, die mit einem \pm vorgeschrittenen Stadium beginnen, **Teilserien**.

c) **Klimax-Komplex.** Unter Klimax-Komplex wird die Gesamtheit der Serien oder deren Fragmente, die zur gleichen Schlußgesellschaft (Klimax) hinstreben, verstanden. (Klimax-Komplex der Alpenmatten, des *Caricion curvulae*, des subalpinen *Picea excelsa*-Waldes der Alpen, des Schwarzwaldes, des Oberharzes u. a.)

Dem Klimax-Komplex entspricht ein in der Regel weites klimatisch einheitliches Gebiet (Klimax-Gebiet).

IV. Gesellschaftsverbreitung (Synchorologie).

1. Der Wuchsort (Vorkommen, Lokalität) ist der geographische Ort eines Einzelbestandes (Assoziationsindividuums) oder irgendeiner Pflanzengesellschaft.

2. Das Areal ist das Gebiet, das alle bekannten Vorkommen einer bestimmten Assoziation einschließt.

3. Rassen sind geographische Varianten von Assoziationen.

4. Die Zonierung oder Gürtelung spielt bei der Vegetationsverteilung eine wichtige Rolle: In den Gebirgen (Höhenstufen), bei der Verlandung von Gewässern, am Meeresstrand (Abnahme des Salz-[NaCl]-Gehaltes des Bodens usw.)

5. Der Gesellschaftskomplex ist ein Mosaik von Gesellschaften (Verbänden, Assoziationen, Assoziationsfragmenten), das in erster Linie durch die örtliche Verschiedenheit geomorphologischer Faktoren bedingt wird, und das mehr oder weniger gleichartig an verschiedenen Orten wiederkehrt.

6. Gebietseinheiten: Der natürlichen Verteilung der Vegetation entsprechen \pm weite Vegetationsgebiete von verschiedener Wertigkeit (Region, Provinz, Sektor, Bezirk, Distrikt) ⁶.

V. Gesellschaftssystematik.

1. Assoziation. Die Assoziation ist die grundlegende soziologische Einheit (Definition s. S. 49). Jede Assoziation ist floristisch kenntlich an ihrer charakteristischen Artenkombination und hauptsächlich an ihren Charakterarten. Man kann zur schärferen Charakterisierung oder zur stärkeren Betonung der Einheitlichkeit einer Assoziation alle übrigen Gruppen von Eigenschaften, ökologische, genetische oder chorologische, heranziehen.

Assoziationsfragmente haben nur eine unvollständige charakteristische Artenkombination (z. B. ein Buchenhorst mit einigen Buchenwaldpflanzen).

Subassoziationen sind vom Typus durch klar erkenntliche Abweichungen in der floristischen Zusammensetzung unterschieden. (Vgl. z. B. das *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*. [W. KOCH: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. d. St. Gall. Naturwiss. Ges. 1926. Bd. 61. II.])

Fazies sind vom Typus nur durch die Mengenverhältnisse der Arten unterschieden. (Subassoziation und Fazies entsprechen mehr oder weniger den Elementarassoziationen von DRUDE.)

2. Verband. Alle Assoziationen oder Fragmente mit ausgesprochener floristisch-soziologischer Verwandtschaft werden zu einem Verbände zusammengefaßt. Entscheidend für den Grad der Verwandtschaft ist vor allem das Vorhandensein von Verbands-Charakterarten oder übergreifenden Charakterarten. (= Innerhalb des Verbandes in mehreren Gesellschaften vorkommende Arten.)

⁶ Näheres siehe BRAUN-BLANQUET: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.

Das Vorhandensein von gemeinsamen Charakterarten innerhalb eines Verbandes ist der Ausdruck einer gewissen ökologischen Ähnlichkeit zwischen den zugehörigen Assoziationen.

3. Weitere höhere Einheiten wie Ordnung, Klasse, Vegetationskreis: s. WALO KOCH, 1926; BRAUN-BLANQUET und H. JENNY: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschriften d. Schweiz. Naturforsch. Ges. Bd. LXIII. Abh. 2; BRAUN-BLANQUET: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.

Abhängige Gesellschaften finden Existenzmöglichkeit durch das Vorhandensein anderer höher entwickelter Assoziationen, z. B. Epiphytengesellschaften in gewissen Waldassoziationen; s. OCHSNER: Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz (Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 1928).

Die Benennung der Assoziationen erfolgt entweder durch Anhängen der Endung -etum an den Namen einer herrschenden oder charakteristischen Art, z. B. *Fagetum silvaticae*, oder es werden zwei Arten zur Benennung der Assoziation herbeigezogen, z. B. Assoziation von *Acer pseudoplatanus* und *Ulmus campestris* = *Acereto-Ulmetum*.

Subassoziationen werden durch Anhängen der Endung -etosum an den Stamm des Artnamens kenntlich gemacht, z. B. *Molinietum carietosum tomentosae* = Subassoziation des *Molinietum* mit *Carex tomentosa* (W. KOCH).

Verbände bezeichnet man durch Anhängen der Endung -ion an den Stamm des Namens einer der Hauptassoziationen der Gruppe: *Bromion*, *Genisteto-Vaccinion*, *Potentillion caulescentis* usw.

b) Methode der Felduntersuchungen (Aufnahmen).

Wir halten uns zur Fassung der Assoziation an die in der Natur gegebenen, mehr oder weniger deutlich abgrenzbaren Vegetationskomplexe ähnlicher, unter sich möglichst übereinstimmender, \pm gleichmäßig ausgebildeter Artenkombinationen. Diese Einzelbestände sind das konkrete Material, woraus die abstrakte Assoziation abgeleitet wird. Sie müssen in ihrer Ganzheit floristisch untersucht werden; ihre Gesamtflächengröße sollte stets wenigstens annähernd angegeben werden⁷.

Zur Untersuchung eines Einzelbestandes wählen wir eine möglichst einheitliche Fläche desselben, grenzen hierin, wenn möglich, eine Probe-fläche von 100 qm (evtl. auch mehr oder weniger) ab, notieren zunächst die Bezeichnung der Lokalität, die Standortsverhältnisse (Bodenbeschaffenheit, Neigung, Exposition, Wasserführung usw.), sowie alle vorhandenen Arten nach Schichten getrennt. Für jede Art werden Mengenverhältnisse (Abundanz und Dominanz gemeinsam) und Soziabilität abgeschätzt und verzeichnet. Ferner werden Beobachtungen über die Vitalität, den Bauwert,

⁷ Vgl. BRAUN-BLANQUET: Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschrift, Naturf.-Ges. Zürich 70. Zürich 1925. S. 125.

die Lebensform der Arten und den Grad menschlicher oder tierischer Beeinflussung gemacht. Übereinstimmende Aufnahmen werden später zu Tabellen zusammengestellt, indem man die Charakterarten voranstellt⁸. Damit erhält man das Gerüst, den Typus der betreffenden Assoziation, deren innere Struktur, Verbreitung, Entwicklungsgeschichte und Haushalt weiter studiert werden.

Als wichtigste Literatur sei in folgendem nur mitgeteilt:

1. Zur allgemeinen Einführung:

Braun-Blanquet, Pflanzensoziologie. Springer, Berlin 1928.

2. Für theoretische Fragen und Grundlagen:

Braun-Blanquet, Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. *Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges.* 57. 1921.
Derselbe und Jenny, H.: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung loc. cit. Derselbe: Die *Brachypodium ramosum* — *Phlomis lychnitis* — Assoziation der Roterdeböden Südfrankreichs. Festschrift CARL SCHRÖTER. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich. Heft 3. 1925. Muster einer Assoziationsmonographie.

Walo Koch, Die Vegetationseinheiten der Linthebene, loc. cit. Muster einer Gebietsmonographie.

Ochsner, F., Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. *Jahrb. d. St. Gall. Naturwiss. Ges.* 63. 1928.

Zahlreiche weitere Schriften sind in den angeführten Arbeiten erwähnt.

⁸ Vgl. BRAUN-BLANQUET: Zur Wertung der Gesellschaftstreu in der Pflanzensoziologie. *Vierteljahrschrift, Naturf.-Ges. Zürich* 70. Zürich 1925. S. 131.

IV, B. Die Trockenrasengesellschaften des Hegaus und ihre Genese¹.

Von **J. Braun-Blanquet**.

Für die Vegetation von Bedeutung sind insbesondere die relativ hohen Sommertemperaturen an den trockenen, südexponierten Hängen der Vulkan- kuppen (der dunkle vulkanische Tuff erwärmt sich durch Strahlenabsorption stark), die dadurch bedingte erhöhte Verdunstung und die immerhin geringen Niederschläge. Der ganze Hegau liegt innerhalb der Regenlinie von 80 cm Jahresregen, wogegen das angrenzende Bodensee-Gebiet bis über 100 cm (Lindau 117 cm) empfängt.

Pflanzengeographisch erhält der Hegau seine Prägung durch eine Reihe östlicher, subsarmatischer Arten, die von ihrem Verbreitungszentrum, den sarmatisch-pannonischen Steppen den Donauweg entlang postglazial (und zwar wohl in der borealen Zeit) eingewandert sind und sich hier dank der günstigen Klima- und Bodenverhältnisse sekundär ausgebreitet haben. Manche dieser Arten reichen noch etwas weiter südwestwärts bis ins Schaff- hauser Becken oder bis Nord-Zürich, einige aber machen hier halt (*Melica transsilvanica* [Elsaß?], *Erysimum crepidifolium*, *Oxytropis pilosa*). Die südwestliche Flora dagegen mit den submediterranen Orchideen ist im Hegau viel schwächer als in den angrenzenden Gebieten der Schweiz (Schaff- hauser Becken, Nord-Zürich, Thurgau) vertreten.

Zusammengenommen stellen die subsarmatischen und submediterranen Arten den sogenannten „xerothermen“, d. h. Trockenheit und Wärme liebenden Einschlag der süddeutschen Flora dar. Diese xerotherme Flora sucht pflanzensoziologisch Anschluß an zwei Vegetationsverbände:

1. an die Trockenrasengesellschaften des *Bromion erecti* (*Xerobrometum*, *Mesobrometum*, *Molinietum littoralis* nebst ihren Varianten);
2. an die Buschhänge des *Quercion pubescentis-sessiliflorae*.

Es sind dies mit den Felsgesellschaften die trockenheit- und wärme- bedürftigsten Pflanzenverbände Süddeutschlands.

Das *Bromion erecti*, so benannt nach dem Burstgras (*Bromus erectus*), spaltet sich im Hegau in die beiden Assoziationen des *Mesobrometum* und *Xerobrometum*, ersteres insbesondere an den etwas bodenfeuchteren, tiefgründigeren, schattigeren Nordhängen, letzteres an den heißen Südhängen ausgedehnte Magerrasen und Weide- flächen bildend. Beide Assoziationen umfassen eine Reihe sich nahestehender Fazies, hauptsächlich unterschieden durch die wechselnden Mengenver- hältnisse der herrschenden Begleitarten. *Xerobrometum* und *Mesobrometum*

¹ Aus dem Bericht über eine pflanzensoziologische Exkursion im Mai 1927 unter Führung des Verfassers, veranstaltet von der Preußischen und Württem- bergischen Naturschutzstelle, entnommen aus den Beiträgen zur Naturdenkmal- pflege, Band XV, Neumann, Neudamm 1931: „Pflanzensoziologische Beiträge zur Naturdenkmalpflege“.

(letzteres in einer Fazies mit dominierendem *Brachypodium pinnatum*) sind vorzüglich entwickelt am Offerenbühl bei Mühlhausen.

Die ganze Süd- und Südostseite des Offerenbühls ist vom Xerobrometum eingenommen, das meist sich selbst überlassen, nur in futterarmen Jahren gemäht, aber nie beweidet wird. An der Nord- und Nordwestseite dehnt sich ein üppigeres und kräuterreicheres Mesobrometum mit mesophiler Begleitflora aus.

Die Aufnahmen mitfolgender Einzelbestände stammen von folgenden Punkten:

Aufnahmenummer	Hegau							Nord-Zürich
	1	2	3	4	5	6	7	8
Meereshöhe m	580	560	530	614	610	580	590	380
Exposition	S	S	S	SE	SSSE	W	S	SW
Bodenneigung	25°	20°	25°	25°	20°	30°	30°	20°
Karbonatgehalt		22	20,5		14,8		< 10	10,2
pH der Wurzelerde		7,2	7,3		7,0			7,2
Vegetationsbedeckte Fläche %	70	75	80	85	90		85	90
Größe d. Probefläche qm	50	100	100	100	100	100	25	100
Charakterarten								
<i>Koeleria gracilis</i>	2.2 ²	+ .2	+ .2	3.2	2.2	+ .2	+ .1	.2
<i>Alyssum calycinum</i>	1.1	+ .1	+ .1	1.1	(+)	1.1	(+)	.1
<i>Thymus carniolicus</i>	+ .1	+ .2	1.2	(+)	1.2	1.2	1.1	
<i>Medicago minima</i>	1.1	+ .1	+ .1	2.2	2.2	1.1		
<i>Phleum Böhmeri</i>	1.2	+ .2	+ .2	1.2	1.2			
<i>Anemone pulsatilla</i>	+ .1	1.1	(+)	+ .1	+ .1			
<i>Verbascum lychnitis</i> var. <i>albiflora</i>		+ .1	+			(+)	(+)	+ .1
<i>Satureia acinos</i>			1.1	+ .1	+ .3		(+)	+ .2
<i>Vicia angustifolia</i>		+ .1	+ .1		+ .1			
<i>Tunica prolifera</i>			(+)			+ .1	+ .1	+ .1
<i>Oxytropis pilosa</i>		+ .1	(+)		+ .1			
<i>Aster linosyris</i>	+ .2	1.1	+ .1					
<i>Avena pratensis</i>		+ .2			+ .1			
<i>Silene otites</i>				+ .1	+ .1			
<i>Linum tenuifolium</i>		(+)						+ .1
<i>Helianthemum vulg.</i> ssp. <i>nummularium</i>					1.1			
<i>Asperula cyn.</i> ssp. <i>arenicola</i>		+ .1	+ .2		+ .1	+ .1	+ .2	+ .2
<i>Orobanche teucrii</i>					(+)			+ .1
<i>Asperula glauca</i>			+ .2-3				+ .1	
<i>Cerastium pallens</i>						(-)		
<i>Thesium linophyllum</i>							+ .2	
Verbandscharakterarten (<i>Bromion erecti</i>)								
<i>Bromus erectus</i>	1.2	1.2	4.3	3.2	2.2	3.2	3.2	3.2
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	+	+			(+)	+	(+)	-
<i>Salvia pratensis</i>	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-	(-)
<i>Potentilla verna</i>	1.2	+ .2		2.2	+ .2	+ .2	+ .2	1.2

² Arten, die zwar im gleichen Einzelbestand, aber außerhalb der umgrenzten Probefläche vorkommen, sind in Klammern () gesetzt.

Aufnahmenummer . . .	Hegau							N- Zürich
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Dianthus carthusianorum</i> . . .	+	+	.	+	+	+	.	+ .2
<i>Pimpinella saxifraga</i> . . .	+	+	.	.	+	1	+	+
<i>Scabiosa columbaria</i> . . .	+	+	+	.	.	+	(+)	+
<i>Helianthemum vulgare</i> ssp. <i>ovatum</i>	1.2	1.2	1.2	+ .2	.	.	.	+
<i>Echium vulgare</i> . . . . .	.	.	+	.	(+)	(+)	+	+
<i>Centaurea scabiosa</i> v. <i>ba-</i> <i>densis</i> . . . . .	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Aster amellus</i> . . . . .	.	+	+	.	(+)	.	+	.
<i>Ranunculus bulbosus</i> . . . . .	.	.	.	.	+	+	.	+
<i>Myosotis collina</i> . . . . .	.	.	+	.	.	(+)	.	.
<i>Ajuga genevensis</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Lactuca perennis</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	1.1	.
<i>Potentilla opaca</i> . . . . .	.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Taraxacum laevigatum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	(+)	.	.
Begleiter								
<i>Festuca ovina</i> v. <i>duriuscula</i>	2.2	2.2	+ .2	2.2	2.2	1.2	1.2	2.2
<i>Poa pratensis</i> v. <i>angusti-</i> <i>folia</i>	+ .1	+ .1	1.1	+ .1	+ .1	1.1	1.1	1.1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1.1	1.1	+ .1	+ .1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Arenaria serpyllifolia</i> v. <i>viscida</i>	1.1	.	1.1	2.1	1.1	+	(+)	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Veronica teucrium</i> . . . . .	.	.	+	+	+	(+)	1	+
<i>Erophila verna</i>	+	+	.	+	(+)	(+)	.	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+ .2	1.2	.	2.2	(+)	.	.	1.1
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stachys rectus</i> . . . . .	.	+	1.1	1.2	(+)	.	1.1	1.1
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Origanum vulgare</i> . . . . .	.	+	+	.	.	+ .2	.	+
<i>Veronica arvensis</i> . . . . .	.	.	.	+	(+)	.	.	+
<i>Thymus serp. ssp. ovatus</i>	+	.	+	.	1.2	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i> . . . . .	.	.	+	.	(+)	.	1.1	.
<i>Vicia tenuifolia</i> . . . . .	.	.	+	.	+	.	+	.
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Caucalis daucoides</i>	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Hyssopus officinalis</i>	3.2-3	1.2	.	.	.	2.2	.	.
<i>Plantago media</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Valerianella olitoria</i> . . . . .	.	.	+	.	(+)	.	.	.
<i>Anthemis tinctoria</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Hieracium cymosum</i> . . . . .	.	.	+	.	(+)	.	(+)	.
<i>Achillea millefolium</i> . . . . .	.	.	+	.	+	.	+	.
<i>Rosa rubiginosa</i>	+	+	.	.	.	(+)	.	.
Moosschicht								
<i>Thyridium abietinum</i>	+	1.2	+	+	2.2	1.2	1.1	1.2
<i>Tortula ruralis</i>	—	+	2.2	+	1.2	+	+	1.2
<i>Rhytidium rugosum</i>	+	.	.	+	+ .1	.	.	1.2
<i>Bryum spec.</i>	+	.	+	—	.	.	.	+
<i>Peltigera rufescens</i>	2.2	.	.	.	+	.	.	+
<i>Nostoc commune</i> . . . . .	.	+	.	.	+	+	+	+

Nr. 1. Südhang des Hohentwiel, beweideter Hang auf Phonolith-Tuff. Nr. 2. Ebenda, beweidet. Nr. 3. Fuß des Twiel, gemähte Wiese, ungedüngt, früher möglicherweise Weinberg. Nr. 4 und 5. Süd- und Südostseite des Offerenbühl bei Mühlhausen, Boden sehr kalkreicher sandiger Lehm, Obergrund ziemlich humusreich (0—15), Untergrund vulkanischer Tuff. Nr. 6. Westhang des Hohentwiel, Hilzingerseite; stark beweidete Rasenflächen, Boden trocken, Obergrund sandiger Lehm, Untergrund Phonolith-Tuff. Nr. 7. Krüzenbühl gegen Hohenkrähen. Obergrund steinig, sehr kalkreich, Moräne, Boden durchlässig, trocken, Untergrund Phonolith-Tuff.

Außer den in obiger Tabelle enthaltenen Arten fanden sich noch vereinzelt in der Aufnahmefläche Nr. 1: *Briza media*, *Ononis repens*, *Carlina acaulis*, ein Stengel *Cladonia furcata*, *Barbula revoluta* (eine südliche Art, charakteristisch für derartige Standorte; wohl neue Fundstelle). In Nr. 2: *Pinus silvestris* 1 Keimling, *Campanula rotundifolia*. In Nr. 3: *Myosotis intermedia*, *Salvia verticillata*, *Galium mollugo*, *Artemisia vulgaris*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Inula conyza*. In Nr. 4: *Sedum acre*, *Viola arvensis*, *Galium verum*, *Cladonia squamosa*, *Bryum argentum*. In Nr. 5: *Sedum acre*, *Trifolium procumbens*, *Viola arvensis*, *Galium verum*. *Centaurea cyanus*. In Nr. 6: *Holosteum umbellatum*, *Agrimonia eupatoria*, *Geranium columbinum*, *Convolvulus arvensis*, *Veronica Tournefortii*, *Plantago media*, *Campanula rotundifolia*; außerhalb der 100 qm im gleichen Einzelbestand (Weide): *Rosa tomentosa*, *Cynoglossum officinale*, *Cirsium lanceolatum*. In Nr. 7: *Poa compressa*, *Papaver dubium*, *Vicia tenuifolia*, *Peucedanum cervaria*, *Quercus*. In Nr. 8: Charakterarten: *Globularia Willkommii* (*Himantoglossum* außerhalb der 100-qm-Fläche), *Sedum rupestre*; ferner: *Carex verna*, *Muscari racemosum*, *Allium vineale*. *Silene nutans*, *S. inflata*, *Cerastium brachypetalum*, *Potentilla canescens*, *Trifolium procumbens*, *T. arvense*, *Hippocrepis comosa*, *Vicia hirsuta*, *Geranium columbinum*, *G. rotundifolium*, *Melampyrum arvense*, *Knautia arvensis* und die abbauenden Sträucher *Prunus spinosa*, *Ligustrum*, *Quercus pedunculata*.

Ökologisch verbindet alle diese Einzelbestände ihre Lage auf durchlässigem, lockerem, kalkreichem Boden an warmen, trockenen Hängen. Die pH-Bestimmungen ergaben einen Aziditätswert von 7.3 bis 7.0 pH, bei einem Karbonatgehalt von 15—25 %. Es handelt sich also um eine ausgesprochen neutrophil-basiphile Gesellschaft. Der menschliche Einfluß wirkt entweder als Mahd (ohne Düngung) (Aufnahmen 3, 4, 5) oder als Weide (schwächer bei Aufnahme 1 und 2, sehr stark bei Aufnahme 6).

Die verzeichneten Aufnahmen unterscheiden sich auch in bezug auf ihre Ausgeglichenheit. Aufnahmen 1 und 2 stellen Frühstufen auf noch nicht völlig vegetationsbedecktem Rohboden dar, der starker Auswaschung und Verschwemmung durch die Regengüsse unterliegt. Es ist sehr bezeichnend für die Gunst des Hegauer Klimas, daß eine ursprünglich aus dem S eingeführte Heilpflanze, der Ysop (*Hyssopus officinalis*) sich am Twiel in den Frühstadien des Xerobrometums in solcher Menge einzubürgern und auszubreiten vermocht hat. Man kann stellenweise geradezu von einer *Hyssopus*-Fazies der Assoziation sprechen (Aufn. 1), die trotz größter floristischer Übereinstimmung mit dem Typus der Assoziation, einen physiognomisch ganz abweichenden Charakter zur Schau trägt und etwas an mediterrane Vegetationsbilder erinnert.

Der trockenharte, tiefwurzelnde Kleinstrauch spielt auch auf den Phonolithtuffen des Twiel dynamisch-genetisch dieselbe Rolle wie Rosmarin oder *Genista scorpius* auf den vom Platzregen bloßgelegten Mergelhängen Südfrankreichs. Er erscheint als Pionier auf dem abwitternden Tuff und verteidigt und hält sich am längsten an Steilhängen, die dem Schaftritt und der Verschwemmung am meisten ausgesetzt sind. Wir

haben hier ein interessantes Beispiel, wie eine gebietsfremde eingeführte Art sich einen genetisch wichtigen Platz im Schoße einer einheimischen Pflanzengesellschaft zu erringen vermocht hat. Daß sich der Ysop auch heute sehr reichlich durch Samen vermehrt, beweisen die vielen Keimlinge in den Anfangsphasen des *Xerobrometums*. Diese Anfangsphasen sind oft arm an *Bromus erectus*, wogegen *Festuca duriuscula* oder *Koeleria gracilis* mit ihren festen Horsten als Aufbauer der Assoziation größere Wichtigkeit erlangen.

Wir begnügen uns mit einem Beispiel der *Festuca-duriuscula*-Initialphase des *Xerobrometums*, aufgenommen an etwa 35° steiler, südgeneigter Halde am Twiel bei 600 m ü. d. M. (Boden etwas rutschig, ziemlich offen, sandig-grusiger Phonolithtuff).

Charakterarten: *Koeleria gracilis* (1.2), *Phleum Böhmeri* (1.1), *Alyssum calycinum* (1.1), *Medicago minima* (1.1), *Aster linosyris* (+.1).

Verbands-Charakterarten und Begleiter: *Festuca duriuscula* (3.2), *Brachypodium pinnatum* (1—2.1), *Bromus erectus* (+.2), *Arenaria serpyllifolia* (1.1), *Helianthemum ovatum* (1.2), *Euphorbia cyparissias* (1.1), *Salvia pratensis* (1.1), *Teucrium chamaedrys* (1.2), *Hyssopus officinalis* (1.2). Ferner vereinzelt (+): *Poa pratensis* var. *angustifolia*, *Dianthus carthusianorum*, *Thlaspi perfoliatum*, *Ranunculus bulbosus*, *Potentilla verna*, *Pimpinella saxifraga*, *Hieracium pilosella*, *Tortula ruralis*, *Thuidium abietinum*, *Nostoc commune*.

Der Steilhang, stark beweidet, leidet auch unter dem Tritt der Schafe.

Zu einem völlig geschlossenen Rasenteppich kommt es im *Xerobrometum* übrigens kaum je, und darin gerade macht sich der steppenhafte Zug der Assoziation geltend, während das *Mesobrometum* schon viel mehr Wiesencharakter mit geschlossener Vegetationsdecke besitzt. Zwischen den Rasenhorsten nisten sich denn auch zahlreiche einjährige „Therophyten“ ein, teils einheimische Arten, teils solche, die mit dem Ackerbau eingeführt worden sind. Von den natürlichen Rasengesellschaften des Gebietes hat sie einzig das *Xerobrometum* in seinen Schoß aufgenommen.

Wie aus der zum Vergleich beigegebenen Aufnahme (Nr. 8) aus Nord-Zürich (Eglisau, 380 m) ersichtlich ist, zeigen auch die dortigen *Xerobrometen* im wesentlichen dieselbe Zusammensetzung, doch fehlen dort einige Charakterarten des Hegauer *Xerobrometums* (*Oxytropis pilosa*, *Silene otites* [nur bei Schaffhausen], *Thesium linophyllum* [erst jüngst an beschränkter Stelle bei Dachsen nahe der Schaffhausener Grenze aufgefunden]). Dafür enthalten die *Xerobrometen* des nordschweizerischen Trockengebietes *Potentilla collina* (Glattfelden) und reichlicher *Himantoglossum hircinum*, *Sedum rupestre* und *Globularia Willkommii*, stellenweise auch ziemlich reichlich *Andropogon ischaemon*! Noch besser mit xerothermen-Arten bedacht als das von uns geschilderte *Xerobrometum suevicum*, sind die oberrheinischen *Xerobrometen* zwischen Basel und Colmar im Elsaß und im Kaiserstuhl, die als besondere geographische Variante der Assoziation (*Xerobrometum rhenanum*) betrachtet werden müssen. Einige der für das *Xerobrometum suevicum* des Hegau und der Nordschweiz charakteristischen Arten sinken im nördlichen Teil der ober-

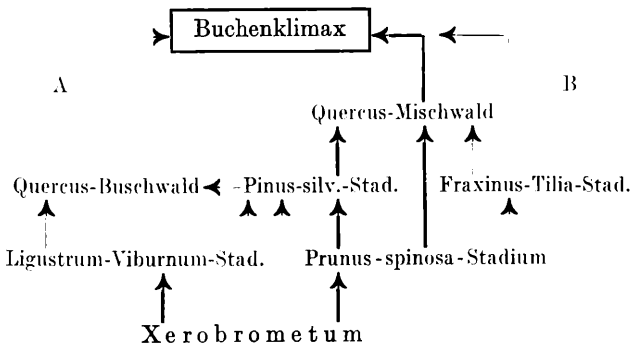
rheinischen Tiefebene zu Verbands-Charakterarten herab, da sie dort auch in andern (verwandten) Assoziationen des Bromion-Verbandes sich vorfinden.

Selbstverständlich sind nicht alle Xerobrometen Süddeutschlands als natürlich und ursprünglich anzusehen. Würde heute der menschliche Einfluß ausgeschaltet, so müßten sich sogar die meisten Einzelbestände ziemlich rasch über ein Gebüsch zum Wald umgestalten. Ursprüngliche Bestände sind bloß vorhanden an steilen, felsigen Buschhängen zwischen locker stehenden Büschen, an trockenen Abrutschungshalden, auf heißen Flußschottern, an bodenarmen Stellen, wo das Gebüsch noch nicht Fuß gefaßt hat. Der Mensch, der durch Mähen oder Beweidung das Aufkommen der Sträucher verhindert, hat zur Ausdehnung der Assoziation viel beigetragen. Weitaus die meisten Xerobrometen des Hegau verdanken ihm ihr Bestehen. Sie erhalten sich solange nur mäßig beweidet oder gemäht, aber nicht gedüngt oder bewässert wird.

Bei sehr starker Beweidung verarmt das Xerobrometum und an Stelle der ausgemerzten Arten machen sich Disteln und andere Weideunkräuter breit (*Carduus nutans*, *Cirsium arvense*, *C. lanceolatum*, *Euphorbia cyparissias* usw.).

Düngung und Bewässerung vertreiben gerade die charakteristischen Begleiter der Assoziation sehr rasch und lassen an Stelle der Xerobrometen die einförmige *Arrhenatherum-elatius*-Wiese in verschiedenen Varianten erstehen, wie sie sich zwischen Hohenkrähen und Twiel ausdehnt. Das reichliche Vorkommen von *Trisetum flavescens*, *Ranunculus Steveni*, *Geranium pratense*, *Anthriscus silvestris*, *Tragopogon orientalis*, *Crepis biennis* ist für diese Arrhenathereten besonders bezeichnend.

Die Weiterentwicklung der Xerobrometen im Hegau und den anstoßenden schweizerischen Landesteilen läßt sich kurz folgendermaßen schematisieren:



Die Hauptentwicklungsrichtung ist in obigem Sukzessionschema durch fette Pfeile bezeichnet. An steilen, trockenheißen Hängen, auf flachgründigem Boden treffen wir meist die Serienvariante A, die über ein *Ligustrum-Viburnum*-Gebüsch zum Föhren- oder Eichenwald leitet; an

etwas tiefgründigeren, weniger heißen Stellen herrscht als Folgestadium des Xerobrometums der *Prunus-spinosa*-Busch (Serienvariante B). Namentlich *Prunus spinosa* mit seinen Kriechsprossen ist ein gefährlicher Konkurrent des Trockenrasens. Am Südhang des Mägdebergs sind Reste eines Xerobrometums vom Schlehenbusch umgürtet zu sehen, die binnen kurzem vom Gebüsch erdrückt sein werden. Dieser Schlehenbusch enthält außer der mehr als drei Viertel der Bodenfläche deckenden Schlehe selbst noch: *Berberis vulgaris*, *Rosa tomentella*, *R. dumetorum*, *Pirus communis*, *Crataegus spec.*, *Evonymus europæus*, *Ligustrum vulgare* und die Liane *Clematis vitalba*. Während sich im Schlehenbusch noch vereinzelt *Xerobrometum*-Pflanzen halten, stellen sich andererseits schon Buschpflanzen wie *Melica transilvanica*, *Fragaria viridis*, *Geranium columbinum*, *G. sanguineum* ein. Bald folgen andere Sträucher und Bäume, vor allem *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, ferner *Ulmus montana*, *Sorbus aria* und auch *Quercus sessiliflora*!

IV, C. Pflanzensoziologische Aufnahmen vom Sept. 1930.

Durchgeführt unter Leitung von Dr. J. Braun-Blanquet.
Niedergeschrieben von H. Schwenkel und A. Faber.

1. Aufnahmen von Pflanzengesellschaften (Assoziationsindividuen) und ihre mutmaßlichen Sukzessionen.

I.

Felsspalten-Gesellschaften (*Potentillion caulescentis*).

Die Felsspaltengesellschaften in den Phonolithfelsen sind mehr oder weniger selbständige Pflanzenvereine ohne gesetzmäßige Weiterentwicklung. Sie sollen daher für sich gestellt werden.

Es wurden folgende Aufnahmen gemacht:

- A. Aufnahme vom 10. 9. 1930 „Am Felsenweg“. Ostlage, kompakter Phonolithfels, Felsspalten nicht tief, Boden etwas Ca-haltig, Neigung der Felsen 70—90°, etwa 10 qm, Bedeckung $\frac{1}{40}$ der Fläche. Alle Arten der Aufnahmen stehen in den Felsspalten selbst.
- B. 11. 9. 1930, Südhang, in Felsritzen kompakter Phonolithfels auf einer handbreiten Fläche, Neigung ca. 80°.
- C. 11. 9. 1930, 30 m östlich von Aufnahme B, Steilhang von 80° Neigung, 20 qm, Südlage.
- D. 11. 9. 1930, nahe bei C, örtliche Westlage innerhalb des Südhangs.

B—D unterhalb Rondell Augusta, auf alten Steinbruchwänden (siehe auch die Abb. 2, 4 und 5). Etwa 2 m unterhalb der Aufnahme B, an kalkarmer Stelle: *Asplenium septentrionale* und *A. germanicum*.

Pflanzensoziologisch gehören diese Aufnahmen zum Verband des *Potentillion caulescentis*.

Gemeinsame Liste für die Aufnahmen I, A—D. Äußere Umstände ganz ähnlich, nur etwas verschiedene Exposition:

	A	B	C	D
<i>Asplenium ruta muraria</i>	1.2	+	+	1.2
		var. <i>Brunfelsii</i>		
<i>Hieracium humile</i>	+ .2	+	+	1.2
<i>Sedum album</i>	+ .2	1.2	1.2	+
— <i>dasyphyllum</i>	(+)	(+)	(+)	+
— <i>reflexum</i> . . . . .	.	.	+	.
<i>Festuca ovina duriuscula</i>	+ .2	.	.	+
<i>Poa compressa</i> .	.	.	.	(+)
<i>Dianthus caesius</i> .	.	(+)	+	+
<i>Alyssum montanum</i>	+	+	.	+
<i>Saxifraga aizoon</i> .	(+)	.	.	.
<i>Ribes alpinum</i> . . .	.	.	.	+
<i>Cotoneaster integerrima</i>	.	.	.	(+)
<i>Amelanchier ovalis</i>	(+)	.	+	.
<i>Galium mollugo</i> .	+	.	.	.
<i>Scabiosa columbaria</i> . .	.	.	.	+
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	+	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	+	.
<i>Lactuca perennis</i> .	+	.	.	+
<i>Grimmia ovata</i> .	+	.	.	.
<i>Homalothecium</i> sp. .	(+)	.	.	.

Ann. 1: Die Klammern bedeuten das Vorkommen in derselben Assoziation, aber außerhalb der abgegrenzten Fläche.

Ann. 2: *Asplenium ruta muraria* und *Hieracium humile* sind kalkstet, ein Beweis, daß schon in sehr frühen Verwitterungsprodukten des Phonoliths Kalk erschlossen ist (S. 17).

Ann. 3: Auf Felsvorsprüngen ist die Berasung weiter vorgeschritten. Dort stellen sich *Aster linosyris* und *Phleum Boekmeri* ein.

II.

Entwicklungsstufen von der beginnenden Berasung nackter Felsterrassen bis zur endlichen Bewaldung.

(Waldentwicklung am felsigen Südhang.)

1. Stadium mit *Sedum album* und *reflexum*.
2. Anfangsstadium des Xerobrometums mit *Festuca duriuscula*, *Silene nutans*, *Potentilla verna*.
3. Stadium des *Ligustrum*-Gebüschs.
4. Stadium des Eichen-Linden-Eschenwaldes.

Diese genetisch verbundenen Stadien bilden eine Serie (S. 55). Sie sind zonen- oder gürtelförmig angeordnet.

II, 1.

Besiedelung des gewachsenen Phonolithfelsens, Felsnase am Südhang des Hohentwiel. Sehr trocken, heiß, sehr flachgründig, sehr wenig Feinerde. Neigung 20–40°, Abwitterungsschutt aus Phonolith auf Fels. 11. 9. 1930.

Hier wie an ähnlichen Stellen in Südlage sind die verschiedenen Stufen der Felsberasung gut zu erkennen: auf erstem Schutt erscheint als Anfangsstufe eine Gesellschaft mit *Sedum album* und *S. reflexum*, *Alyssum montanum*, *Lactuca perennis* usw. Sie entspricht der Felsspaltengesellschaft (I, A).

II, 2.

Darauf folgt als zweites Stadium (vergl. auch Abb. 21):

<i>Festuca ovina duriuscula</i>	3.2	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+
<i>Hieracium pilosella</i>	3.2	<i>Echium vulgare</i>	+
<i>Phleum Boehmeri</i>	+	<i>Ajuga genevensis</i>	+
<i>Allium oleraceum</i>	+	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+
<i>Polygonatum officinale</i>	+	<i>Stachys rectus</i>	+
<i>Silene nutans</i>	+	<i>Calamintha acinos</i>	+
<i>Sempervivum tectorum</i>	+	<i>Thymus serpyllum</i>	+
<i>Potentilla canescens</i>	+	<i>Leucanthemum vulgare</i>	+
<i>Potentilla verna</i>	+ .2	<i>Hieracium umbellatum</i>	+
<i>Genista sagittalis</i>	+	(<i>Pulsatilla vulgaris</i>)	+
<i>Trifolium arvense</i>	+	(<i>Aster linosyris</i>)	+
<i>Geranium sanguineum</i>	+	<i>Cladonia pyxidata</i>	+

II, 3.

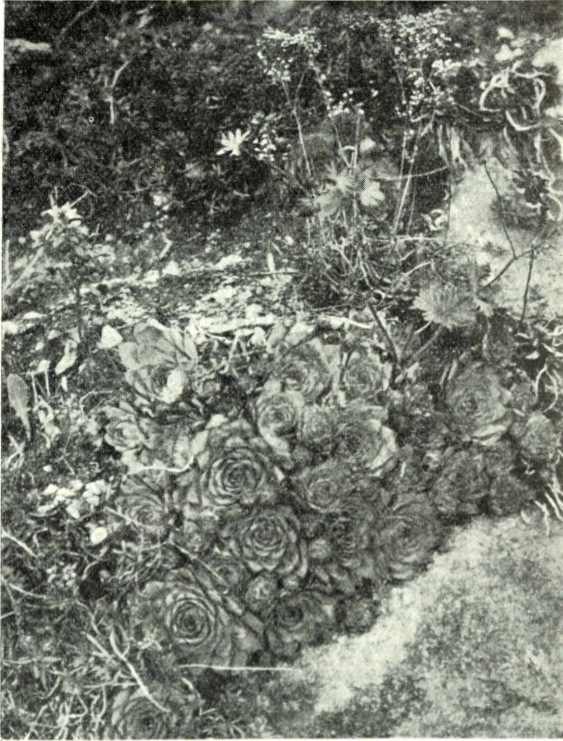
Als drittes Stadium der Besiedelung folgt Ligustergebüsch mit folgenden Arten: Strauchschicht: *Ligustrum vulgare*, *Berberis vulgaris*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum lantana*, *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Evonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* und *R. rubiginosa*, *Fragaria excelsior* in Büschen bis zu 1,5 m.

Als Krautschicht im Gebüsch: *Geranium sanguineum*, *Polygonatum officinale*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Stachys rectus*, *Genista sagittalis*, *Arabis hirsuta*, *Hieracium umbellatum* und *H. cymosum*, *Leucanthemum vulgare*, *Polygonum dumetorum*, *Veronica teucrium* und *V. chamaedrys*, *Teucrium chamaedrys*, *Fragaria collina*, *Inula conyza*.

In der Strauchschicht ist noch der Schlehdorn, *Prunus spinosa*, vorhanden, aber nur in kümmerlichen Formen, da der Boden noch nicht tiefgründig genug ist. An diesem ungewöhnlich heißen und trockenen Hang ist der Liguster dem Schlehdorn überlegen, ähnlich wie am Isteiner Klotz. Im allgemeinen aber ist in Süddeutschland und der Schweiz, desgleichen in den deutschen Mittelgebirgen, sobald der Boden etwas besser ist, der erste Strauch-Pionier *Prunus spinosa*.

II, 4.

Als viertes Stadium ist dann der Eichen-Linden-Eschenwald zu erwarten, der schon jetzt von einzelnen Vertretern dieser Baumarten angekündigt wird; er würde als Dauergesellschaft an diesen Südhängen auf unabsehbar lange Zeit bestehen bleiben, bis endlich auch er durch Abtragung der Steilhänge und Anhäufung von Feinerde einmal verschwinden würde. Wahrscheinlich würde sich dann an günstigen Plätzen der Buchenwald einstellen, wie wir ihn an erdreicheren flacheren Stellen oben am Nordhang des Twiel in kleinen Flecken finden und wie er in majestätischer Größe die Bergrücken gegen den Hohenkrähen schmückt.



Autnahme R. Lohrmann-Tuttlingen. 28. 9. 30.

Abb. 21. *Sempervivum tectorum* auf Phonolith-Fels der Südseite.

III.

Stadien der Besiedlung der Phonolithschutthalden.

1. *Rumex scutatus*-Gesellschaft.
2. Gesellschaft mit *Sedum album* und *S. reflexum*, *Sempervivum* u. a.
3. Strauchstadium mit *Cornus sanguinea* u. a.
4. Waldstadium des Eichen-Linden-Waldes als Dauergesellschaft.

Unter dem anstehenden Phonolithfels, der zwar langsam aber fortgesetzt abbröckelt, ja gelegentlich heute noch größere Gesteinsmassen in die Tiefe springen läßt, haben sich seit der Eiszeit mächtige Schutthalden aus losen Phonolithbruchstücken entwickelt, die bald in breiten Bändern den Hang herunterziehen, bald auch eine Art von Schuttkegel bilden. Dieser Gehängeschutt hat sich bei der Abrieselung auf einen Böschungs-

winkel von 30—40° eingestellt. Er ist an vielen Stellen noch ganz kahl, an andern mit Vegetation in den verschiedensten Graden der Entwicklung bedeckt. Eine Besiedlung mit Pflanzen ist da unmöglich oder sehr schwierig, wo viel neuer Schutt von oben her hinzukommt, da der Phonolith langsam verwittert und daher die Bildung von Humus auch zwischen den Schuttstücken sehr langsam vor sich gehen kann, oder aber da, wo der Schutt noch in Bewegung ist, was in der Regel auch da der Fall ist, wo viel frischer Schutt anfällt oder vor nicht allzulanger Zeit angefallen ist. Auch die am Hang unerlaubterweise herabspringenden Touristen tragen stellenweise zur Bewegung des Schuttes bei und verhindern so seine Befestigung und Besiedlung mit Pflanzen.

Da die Lebensbedingungen für die Pflanzen auf den Schutthaldden in vieler Hinsicht andere sind als auf dem Phonolithfels, verlohnt es sich, die Entwicklungsreihe der Besiedlung auf Schutt für sich aufzustellen. Je nach dem Grad der Befestigung und der Bildung von Feinerde ist das Entwicklungsstadium der Vegetation ein anderes, so daß streifenweise die an sich zeitlich aufeinanderfolgenden Stadien alle nebeneinander zu sehen sind.

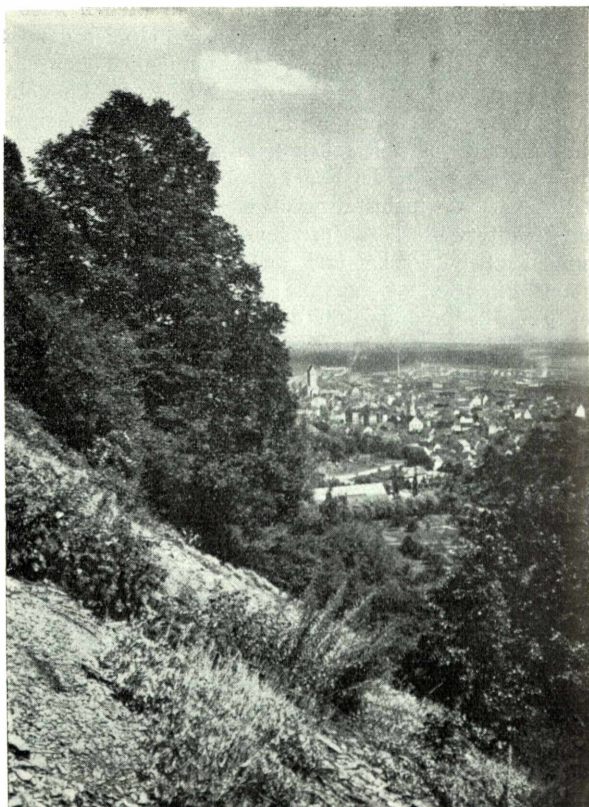
Für verhältnismäßig frischen und beweglichen Schutt ist der Schildampfer, *Rumex scutatus*, bezeichnend. Er ist so organisiert, daß er sich unter diesen schwierigen Verhältnissen behaupten kann. Seine Wurzeln reichen tief hinab unter den groben Gesteinsschutt bis hinein in die dort vorhandene Feinerdeschicht. Dasselbe gilt für die übrigen Pflanzen dieser Gesellschaft. Die oberflächliche Schuttschicht mag über diese Pflanzen hinweggleiten, sie behaupten sich, dringen immer wieder zur Oberfläche durch und lassen ihre Samen durch die Zwischenräume in die Tiefe rieseln¹.

Diese Geröllhalden sind im Vergleich zu den Alpen sehr arm an Arten, da die Einwanderungsmöglichkeit an so isolierten Bergen wie dem Hohentwiel für Arten, die auf diesen Halden leben können, sehr gering ist.

Wo der Schutt festzuliegen beginnt und sich Feinerde angesammelt hat, stellt sich eine *Sedum*-Gesellschaft ein, die meist gegen die *Rumex*-Gesellschaft scharf abgegrenzt ist. Nicht selten beobachtet man, daß solche *Sedum*-Nester in länglichen, keilförmig nach unten auslaufenden Flecken auftreten, die sich gleichsam an Büsche von *Cornus sanguinea* oder an größere feststehende Phonolithblöcke anhängen. Der Hartriegel ist auf diesen Halden der wichtigste Strauchpionier. Wo es ihm gelingt, im frischen Hangschutt Wurzel zu fassen, da verhindert er das Nachrieseln von weiterem Schutt von oben und in seinem Schutze hangabwärts, in der „Schuttlee“, entsteht eine Zunge von Ruhschutt mit der erwähnten *Sedum*-Gesellschaft, oft sehr scharf gegen den nackten Fließschutt oder gegen die *Rumex scutatus*-Assoziation abgegrenzt.

Phonolithschutt-Gesellschaften unterhalb des Ten Brink-Wegs am Südhang des Hohentwiels, Neigung 30—40°. Eckiger Phonolithschutt mit wenig Feinerde:

¹ Vgl. hierüber die Ausführungen von JENNY-LIPS, H., Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. Beih. z. bot. Zentralblatt XLVI. 2. 1930.



Aufnahme R. Lohrmann-Tuttlingen. 4.7.30.

Abb. 22. Phonolithschutt mit *Rumex scutatus*,
Echium vulgare, *Rubus idaeus*,
dahinter Lindenbuschwald

III, 1.

Schutt noch in Bewegung, grob, wenig Feinerde (Abb. 20, 22 u. 23).

Rumex scutatus - Gesellschaft.

<i>Rumex scutatus</i> (f. <i>glaucus</i>)	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Galeopsis ladanum</i>	<i>Cornus sanguinea</i>

III, 2.

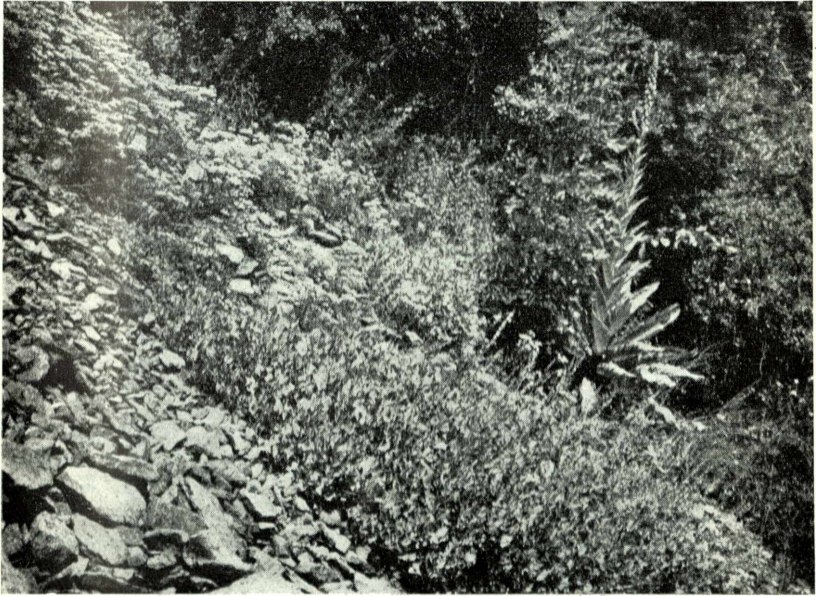
Ruheschutt mit mehr Feinerde (Abb. 24).

Sedum - Sempervivum - Gesellschaft im Anfang.

<i>Sedum reflexum</i>	3.4	<i>Galeopsis ladanum</i> .	+
<i>Sedum album</i> .	1.2	<i>Erigeron canadensis</i>	+
<i>Rumex scutatus</i>	+ .2	<i>Lactuca scariola</i> .	+
<i>Echium vulgare</i>			

Die Gesellschaft III, 2 entspricht der Felsspaltengesellschaft (I, A).

Die seinerzeit (s. S. 41) zum Zwecke der Befestigung der Hänge gepflanzten Eschen und Robinien sind eingegangen. Man sieht noch dürre Reste von ihnen. Die Natur geht einen anderen Weg, den es abzulauschen gilt, soll dem Tun des Menschen ein Erfolg beschieden sein.



Aufnahme R. Lohrmann-Tuttlingen. 4.7.30.

Abb. 23. Phonolithschutt mit *Rumex scutatus*, *Sedum album*.

III, 3.

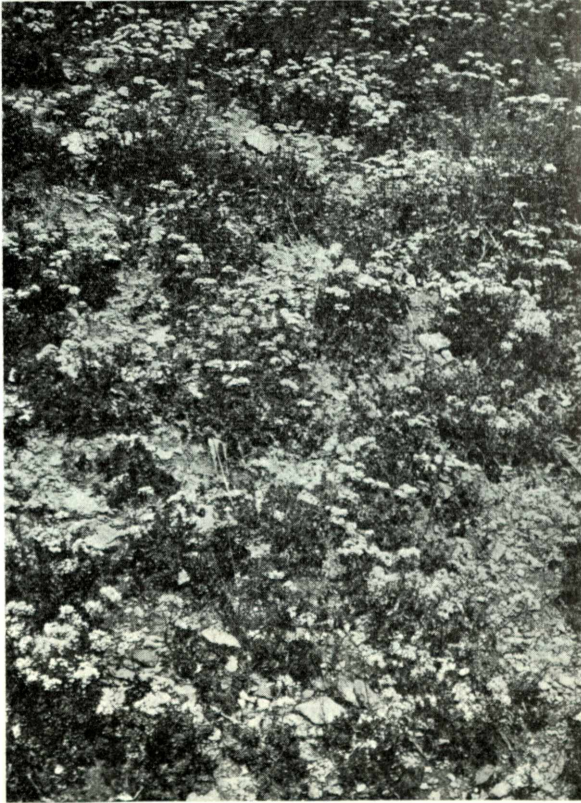
Auf die Entwicklungsstufe von *Rumex scutatus* oder von *Sedum* folgt ein Strauchstadium mit *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* und *Prunus spinosa*, darauf, oder gleichzeitig nebenher gehend, ein *Corylus*-Stadium, die beide an der Halde, von der die obenstehenden Aufnahmen stammen, gut ausgeprägt zu sehen sind. Wo der Boden etwas tiefgründiger wird, ist *Prunus spinosa* dem Liguster überlegen.

III, 4.

Zuletzt ist als Dauergesellschaft der Eichen-Linden-Wald zu erwarten, der auf überaus lange Zeiträume bestehen bleiben wird, bis durch endlichen Reliefausgleich das Gelände an Steilheit verlieren wird und die Bodenbildung fortschreiten kann.

Für den Gang der Entwicklung sind also zunächst die physiographisch-topographischen Vorgänge am Berg maßgebend, da diese die Weiterent-

wicklung des Bodens und damit der Pflanzenwelt hindern und den Anlaß geben, daß die Entwicklung an vielen Stellen immer wieder von neuem beginnen muß. Es entsteht ein Scheingleichgewicht, indem sich Jugendstadien immer wieder neu bilden müssen. Das Gestein ist für die Endstufe der Entwicklung, den Klimaxboden, nebensächlich. Ein bestimmtes Klima



Aufnahme R. Lohrmann-Tuttingen. 4.7.30.

Abb. 24. *Sedum album* auf befestigtem Phonolithschutt des Südhanges.

erzeugt schließlich auf jedem Gestein, wenn auch in sehr verschiedenen langen Zeiträumen, denselben Bodentyp. Der Hohentwiel liegt im Buchenklimaxgebiet. Es fragt sich aber, ob in Südlage das Hegauklima nicht den Eichen-Lindenwald als Dauergesellschaft und Ende der Entwicklung bedingt. Der Klimax für die Föhrenwälder liegt weiter im N, er kommt als Vegetationsklimax hier nicht in Frage.

Charakteristisch für den Südhang des Hohentwiel ist die Tatsache, daß sich auf den älteren Schutthalden der Haselbusch so üppig ent-

wickelt hat und so lange hält. Es gibt Flächen, auf denen die Hasel vorherrscht und prächtige Büsche mit armsdicken Stämmchen entwickelt. Zwischen den Haselsträuchern sind junge Eichen festzustellen, ebenso *Tilia cordata* (= *parvifolia*); der natürliche Entwicklungsgang der Bewaldung ist durch die beiden Arten und die Esche klar vorgezeichnet und braucht durch den Forstmann nur unterstützt zu werden. Anpflanzungen von Exoten, wie sie hier früher vielfach vorgenommen worden sind, versagen in diesem Stadium vollständig (vgl. S. 43).

Die Serien II und III schließen vorläufig mit einem ganz ähnlichen Dauerstadium (vergl. S. 55).

Schließlich seien als sehr bezeichnende Orthopteren-Arten der nackten Rutschhalden wie der sie besiedelnden Pflanzengesellschaften besonders *Oedipoda germanica* und *Calliptamus italicus*, in zweiter Linie auch *Stauroderus mollis* erwähnt¹.

IV.

Xerobrometum.

Das Xerobrometum enthält Trockenheit und Wärme liebende Arten. Es hat seinen Namen von der herrschenden Charakterart, dem Burstgras, *Bromus erectus*, das für einen ganzen Gesellschaftsverband bezeichnend ist (s. S. 59 und f.). Es ist im Hegau und am Oberrhein von Konstanz abwärts an das Gebiet mit 700—900 mm Jahresregen gebunden (s. S. 25), im übrigen an trockene und kahle Südhänge mit leicht austrocknendem, kalkreichem Boden und durchlässigem Untergrund, sowie an fehlende Düngung, einmalige Mahd oder wenig intensive Beweidung.

Die folgenden Aufnahmen, sowie die Dauerflächen 2, 3 und 4 (S. 81—84) liegen alle auf der Schafweide der Domäne Hohentwiel (S. 37). Sicherlich handelt es sich um ein Xerobrometum, das seine Entstehung dem menschlichen Einfluß verdankt. Die Weideflächen wurden einst und werden z. T. heute noch von Hecken und Bäumen befreit (S. 38). Auf großen Teilen der Weide ist die Kahlheit eine vollständige, so daß die Gefahr der Abflößung der dünnen Humusdecke besteht und die Austrocknung beschleunigt wird. Die Weide als solche ist dadurch verschlechtert worden (vgl. S. 84).

Über die *Hyssopus*-Fazies der Assoziation vgl. S. 62.

Bestandesaufnahmen des Xerobrometums.

IV, 1.

„Im oberen Feld“. II. 9. 1930. Südlage. Vor etwa 200 Jahren war hier noch Weinberg, seither Weide. Tuff mit viel Feinerde.

¹ Siehe Abschnitt V, B von A. FABER auf S. 88 u. ff.

In 16 qm findet sich:

<i>Bromus erectus</i>	5.5	<i>Medicago lupulina</i>	+
<i>Trifolium arvense</i>	2.2	<i>Trifolium pratense</i>	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	2.1	<i>Trifolium procumbens</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	1.1	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+
<i>Festuca ovina</i>	1.2	<i>Salvia pratensis</i>	+
<i>Medicago minima</i>	1.1	<i>Hyssopus officinalis</i>	+
<i>Echium vulgare</i>	1.2	<i>Calamintha acinos</i>	+ .1
<i>Ajuga chamaepitys</i>	1.1	<i>Origanum vulgare</i>	+ .1
<i>Phleum Boehmeri</i>	+ .2	<i>Thymus serpyllum</i>	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	<i>Verbascum lychnitis</i>	+ .1
<i>Tunica prolifera</i>	+ .1	<i>Carduus nutans</i> (Weidezeiger!)	+
<i>Arabis hirsuta</i>	+	<i>Cirsium lanceolatum</i>	+
<i>Alyssum calycinum</i>	+ .1	<i>Hieracium pilosella</i>	+ .2

Dieser Xerobrometumbestand kann seiner Zusammensetzung nach noch nicht alt sein.

In dieser Fläche kamen folgende *Orthoptera saltatoria* vor:

Stauroderus mollis (sehr viel)
Calliptamus italicus
Metrioptera bicolor u. a.

IV, 2.

Hyssopus-Fazies des Xerobrometums.

„Ob den Reben“. Unterlage Tuff und fluvioglaziale Schotter. Neigung 15° Süd. Gelände hier von jeher unkultiviert, zu 70 % vegetationsbedeckt, beweidet. Typischeres Xerobrometum als IV, 1, enthält im Gegensatz zu jenem mehr ausdauernde und weniger einjährige Arten.

An einer Bodenprobe wurde festgestellt¹:

pH in Wasser	Kohlensaurer Kalk in %	Humus = in H ₂ O ₂ oxydierbare Substanz in %
7,64	8,4	6,1

In 50 qm Untersuchungsfläche:

<i>Hyssopus officinalis</i>	3.3	<i>Teucrium chamaedrys</i>	2.2—3
<i>Koeleria gracilis</i>	2.2	<i>Poa pratensis</i>	1.1
<i>Festuca ovina</i>	2.2	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1.1
<i>Medicago minima</i>	2.1	<i>Tunica prolifera</i>	1.1

¹ Die 4 in diesem Abschnitt IVC aufgeführten Bodenuntersuchungen sind von der bodenkundlichen Abteilung der forstlichen Versuchsanstalt in Stuttgart freundlicherweise ausgeführt worden.

Die pH-Werte wurden elektrisch mittels der Chinhydronelektrode und des Trénel-Apparates bestimmt.

<i>Potentilla verna</i>	1.2	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+ .1
<i>Calamintha acinos</i>	1.1	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+
<i>Thymus carniolicus</i>	1.2	<i>Echium vulgare</i>	+ .2
<i>Aster linosyris</i>	1.2	<i>Ajuga chamaepitys</i>	+ .1
<i>Andropogon ischaemon</i>	+	<i>Ajuga genevensis</i>	+
<i>Phleum Boehmeri</i>	+ .2	<i>Stachys rectus</i>	+ .1
<i>Bromus erectus</i>	+ .2	<i>Origanum vulgare</i>	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	<i>Thymus serpyllum</i>	+ .2
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	<i>Verbascum lychnitis</i>	+
<i>Alyssum calycinum</i>	+ .1	<i>Orobanche epithymum</i>	+
<i>Sedum acre</i>	+	<i>Asperula cynanchica</i>	+
<i>Potentilla Wiemanniana</i>	+ .1	<i>Hieracium pilosella</i>	+ .2
<i>Prunus spinosa</i>	+	<i>Thuidium abietinum</i>	1.1
<i>Ononis repens</i> 1 Stück, klein		<i>Syntrichia ruralis</i>	+ .1
<i>Medicago lupulina</i>	+ .1	<i>Cladonia rangiformis</i>	+ .1
<i>Medicago falcata</i>	+		

In weiterem Umkreis:

<i>Salvia pratensis</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Trifolium arvense</i>	<i>Scabiosa columbaria</i>
<i>Trifolium procumbens</i>	

In der Gesamtfläche kamen folgende *Orthoptera saltatoria* vor:

<i>Stauroderus mollis</i>	<i>Metrioptera grisea</i> in größter
<i>Oedipoda coerulescens</i>	Menge,
<i>Phaneroptera falcata</i>	<i>Liogryllus campestris</i> ,

und wohl noch weitere.

Die Flächen, die fest begrenzt und teilweise — um Tiere und Menschen fernzuhalten — eingezäunt sind, werden weiter unten für sich behandelt. Sie sollen regelmäßig aufgenommen und beobachtet werden: Dauerflächen, Dauerquadrate. Zum Xerobrometum gehören außer den hier mitgeteilten Listen die der Dauerflächen 2, 3 und 4.

V.

Der Wald auf der Nordseite des Hohentwiel.

Aufnahme V, 1:

Linden-Hainbuchen-Ahorn-Wald.

Die Aufnahme stammt vom 11. 9. 1930 und umfaßt eine Fläche von etwa 400 qm. Es ist ein steiler, mit grobem Blockschutt bedeckter Hang. Der Boden ist zu 80 % vegetationsbedeckt, auf Moose entfallen allein etwa 50 % der Gesamtbedeckung. Die Baumschicht deckt zu etwa $\frac{9}{10}$. Das Bild des Waldes ist in dieser Gegend oft urwaldartig und wird es immer mehr.

Man kann annehmen, daß sich die Vegetation an der Stelle der Aufnahme ruhig und ungestört entwickeln konnte, seitdem vor 130 Jahren

die Zerstörung des Hohentwiel durch Vandamme stattgefunden hatte. Bei den Sprengungen stürzten gerade hier große Massen von Mauersteinen den Hang herunter und überdeckten ihn wie eine natürliche Blockschüttung. Von höchstem Interesse ist, daß der Haselstrauch in der Strauchschicht der Nordseite heute meist abgestorben ist. Nur wo der Baumwuchs lückenhaft ist, findet er sich noch lebend. Dies scheint darauf hinzuweisen, daß in der Vegetationsentwicklung hier ein *Corylus*-Stadium vorausging, wie wir es ähnlich auf dem Schutt der Südseite fanden, wie denn auf der Südseite stellenweise ein dichter *Corylus*-Busch besteht. Als Relikt früherer Stadien, die der Bewaldung vorhergingen, findet sich auf der Nordseite im Wald auch noch *Sedum reflexum*. Neben zahlreichen Linden, Bergahorn und Weißbuchen kommt in der Baumschicht des Waldes noch *Ulmus montana* vor.

Fagus sylvatica beginnt schon aufzutreten, trotz der großen Steilheit der Halde. An einigen Stellen stehen sogar sehr schöne Rotbuchen, die über die Linden und Weißbuchen hinauswachsen. Welche Entwicklung dadurch der Wald nehmen wird, soll durch langfristige Beobachtung von Dauerflächen untersucht werden. Die Frage ist, ob die Buche hier imstande ist, die lichtbedürftigeren Baumarten zu überwältigen, und ob die Endstufe der Bewaldung der Buchenklimax darstellt. Es sollen daher alle Buchenkeimlinge gezählt und ihr Schicksal verfolgt werden. Die stärkste der Rotbuchen hat in Brusthöhe 70 cm Durchmesser (S. 44 u. ff.).

Von Charakterarten des Buchenwaldes sind *Asperula odorata* und *Moehringia trinervia* vorhanden.

Die Entwicklung nach der Aufgabe der Festung, nachdem der Hang sich selbst überlassen blieb, scheint folgende gewesen zu sein: Zuerst gewinnt der *Corylus-Carpinus*-Busch die Herrschaft, dann ein *Carpinus-Tilia-Acer*-Wald, der anscheinend jetzt durch einen Buchenwald verdrängt wird.

Pflanzenliste

des Linden-Ahorn-Hainbuchenwalds auf der Nordseite des Hohentwiel über dem Felsenkranz.

a) Baumschicht:

<i>Tilia platyphyllos</i>	2	<i>Acer platanoides</i>	+
<i>Carpinus betulus</i>	2	<i>Acer campestre</i>	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	<i>Fraxinus excelsior</i>	1
<i>Ulmus montana</i>	(+)	<i>Sorbus aria</i>	(+)

b) Strauchschicht (Unterholz):

<i>Ribes alpinum</i>	2.2	<i>Rubus idaeus</i>	+
<i>Corylus avellana</i> verkümmert	1	<i>Prunus avium</i>	+
<i>Cornus sanguinea</i>	1	<i>Hedera helix</i>	+
<i>Quercus sessiliflora</i>	+	<i>Viburnum lantana</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	<i>Lonicera xylosteum</i>	1

c) Krautschicht:

<i>Poa nemoralis</i>	2	<i>Cystopteris filix fragilis.</i>	+
<i>Aruncus silvester.</i>	2	<i>Luzula nemorosa.</i>	+
<i>Fragaria vesca .</i>	2	<i>Lilium martagon . .</i>	+
<i>Galeobdolon luteum</i>	2.3	<i>Moehringia trinervia .</i>	+
<i>Dryopteris filix mas.</i>	1.2	<i>Hypericum montanum</i>	+ .1
<i>Asplenium trichomanes .</i>	1	<i>Scrophularia nodosa</i>	+
<i>Geranium robertianum</i>	1	<i>Asperula odorata. .</i>	+
<i>Epilobium montanum</i>	1	<i>Campanula trachelium</i>	+ .1
<i>Galium mollugo</i>	1	<i>Valeriana tripteris .</i>	(+)
<i>Solidago virga aurea .</i>	1	<i>Eurhynchium striatum</i>	+
<i>Lactuca muralis .</i>	1	<i>Rhytidiadelphus triquetrus.</i>	+
<i>Hieracium murorum</i>	1.1	<i>Hylocomium proliferum</i>	+

V, 2.

Föhren-Eichenwäldchen am Nordhang des Hohentwiel.

Auf einem Felssporn in Nordostlage mit 40° Neigung findet sich ein natürliches Föhrenwäldchen von eigenartiger Zusammensetzung, das einer besonderen Untersuchung wert ist. Genauere Aufnahmen sollen noch gemacht werden. Es greift sowohl ein kümmerlicher Eichenbusch als der Linden-Hainbuchen-Ahornwald (V, 1) in das Wäldchen herein. Die Krautschicht hat die Zusammensetzung des Mesobrometums. Neben *Pinus silvestris*, *Quercus pedunculata* in lockeren Horsten und *Carpinus betulus* finden sich folgende Arten: *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster integerrima*, *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris*, *Festuca ovina duriuscula*, *Brachypodium pinnatum* und sehr viele Moose. Infolge der großen Steilheit und Flachgründigkeit des Felsbodens bleiben die Föhren niedrig und der Kronenschluß des Waldflecks ist sehr licht. Anscheinend vermag hier aber doch am Fels in Nordlage die Waldföhre mit Eiche und Hagebuche erfolgreich zu konkurrieren. Wir haben hier vielleicht ein winziges Vegetationsrelikt aus der Föhrenzeit (dem Boreal der Pollenanalytiker) vor uns. Wissen wir doch durch die Studien von P. STARK und K. BERTSCH, daß die Föhre in Süddeutschland nach Rückzug der Diluvialgletscher die ersten ausgedehnten Waldungen gebildet hat, die später bis auf wenige Reste verdrängt worden sind.

VI.

Zwei isolierte Gesellschaften (Kulturformationen).

1. *Tanacetum-Artemisia-Urtica*-Assoziation.
2. *Lolium perenne-Polygonum aviculare*-Assoziation.

VI, 1.

Tanacetum-Artemisia-Urtica-Assoziation an Viehlägerstellen.

Neigung N 5°, Boden ziemlich tiefgründig, überdüngt, Weideläger.

50 qm, 100°₀ vegetationsbedeckt.

	A	B	C
<i>Urtica dioica</i>	.4—5.4	vorh.	4.5
<i>Geum urbanum</i>	2.2		+

	A	B	C
<i>Torilis anthriscus</i>	2.2	vorh.	2.1
<i>Tanacetum vulgare</i> . . .	2.3	vorh.	2.2—3
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1.2	.	+ .2
<i>Ranunculus repens</i> .	1.2	.	2.1
<i>Daucus carota</i> . . .	1.2	vorh.	+
<i>Glechoma hederaceum</i> .	1.1	.	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	1.2	.	1.1
<i>Origanum vulgare</i>	1.2	vorh.	3.2—3
<i>Galium mollugo</i> . . .	1.2	.	1.3
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+ 1	vorh.	+
<i>Dactylis glomerata</i> .	+ .1	vorh.	1.2
<i>Agropyron repens</i>	+ 1	vorh.	+
<i>Chenopodium bonus Henricus</i>	.	vorh.	.
<i>Agrimonia eupatorium</i>	+ 1	vorh.	+
<i>Lotus corniculatus</i> . .	+ .1	.	+
<i>Aegopodium podagraria</i> .	.	vorh.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	vorh.	.
<i>Convolvulus arvensis</i> .	+ 1	vorh.	1.1
<i>Cynoglossum officinale</i>	+	.	1.2
<i>Myosotis arvensis</i>	+ 1	.	.
<i>maculatum</i> .	.	vorh.	.
— <i>intermedia</i> .	.	.	+
<i>Lamium album</i>	.	vorh.	.
<i>Salvia pratensis</i> .	+	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	vorh.	+
<i>Sambucus ebulus</i> .	.	vorh.	.
<i>Achillea millefolium</i>	+	vorh.	+
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	vorh.	.
<i>Arctium lappa</i> . .	.	vorh.	.
<i>Cirsium lanceolatum</i>	+ 1	.	2.1
<i>Cirsium arvense</i> .	.	vorh.	.
<i>Cichorium intybus</i> . .	+	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	vorh.	+
<i>Picris hieracioides</i> .	+	vorh.	+
<i>Taraxacum officinale</i> .	+ .1	vorh.	.
<i>Prunus spinosa</i> . .	.	.	+
<i>Veronica chamaedrys</i> .	.	.	+
<i>Vicia cracca</i> . .	.	.	1.2
<i>Brunella vulgaris</i>	.	.	+
<i>Poa pratensis</i> . .	.	.	+

Aufnahme A durch SCHWENKEL FABER } benachbart.
 C „ BRAUN-LOHRMANN }

In dem Bestand der Aufnahme B fanden sich folgende Arten der *Orthoptera saltatoria*:

Gomphocerus rufus
Chorthippus parallelus
Pholidoptera cinerea.

Aufnahme A: „Am Gumpbrunnenacker“; Viehlägerstelle. 12. 9. 1930.
 Aufnahme B: 80 m von Aufnahme A entfernt. 12. 9. 1930.

VI, 2.

Lolium perenne — *Polygonum aviculare* - Gesellschaft.

Eine durch ganz Mitteleuropa sehr ähnlich vorkommende Assoziation, nitrophil, auf viel betretenen Wegen.

Stark betretene Stelle bei den Scheunen der Domäne Hohentwiel. Etwa 10 qm. Bedeckung mindestens 95 %. Boden mit reichlichem Ca-Gehalt. 11. 9. 1930.

<i>Lolium perenne</i> . . .	3.2
<i>Polygonum aviculare</i>	3.3
<i>Plantago major</i>	3.1
<i>Poa annua</i> . . .	2.1
<i>Matricaria inodora</i> .	1.1
<i>Rumex obtusifolius</i> .	+
<i>Chenopodium murale</i>	+
<i>Sisymbrium officinale</i>	+
<i>Sisymbrium sophia</i> . .	+
<i>Capsella bursa pastoris</i>	+
<i>Geranium pusillum</i>	+
<i>Erodium cicutarium</i>	+
<i>Malva neglecta</i> .	+
<i>Arctium minus</i> . . .	+
<i>Taraxacum officinale</i> .	+

2. Abgegrenzte Dauerflächen.

Dauerquadrat 1.

Auf der Südseite des Berges „In Jähen“, ziemlich senkrecht über dem Singener Krankenhaus war im Frühjahr 1926 auf einstigem Weinbergboden eine Erdbeerkultur angelegt und diese im Herbst 1929 wieder aufgegeben worden, mit der Absicht, 1931 Luzerne einzusäen. Der Hang war also knapp ein Jahr sich selbst überlassen geblieben. Die Aufnahme wurde am 11. 9. 1930 gemacht und zeigt das Anfangsstadium der Berausung dieser verlassenen Kulturfläche. Der Inhalt des abgepflockten Dauerquadrats beträgt $10 \times 10 = 100$ qm. Neigung 15° , Bedeckung 75 %, dabei sind etwa 30 % der Gesamtfläche noch mit kultivierten Erdbeerstauden bedeckt.

An 2 Bodenproben wurden festgestellt:

	pH in Wasser	Kohlensaurer Kalk in %	Humus = in H_2O_2 oxydierbare Substanz in %
Probe A	7,43	15,6	3,1
Probe B	7,78	15,0	1,5

Es hat sich folgende Vegetation eingestellt:

Obere Krautschicht (im Mittel 50—100 cm hoch)

<i>Daucus carota</i> . .	3.2
<i>Artemisia vulgaris</i>	2.2
<i>Erigeron canadensis</i>	2.1
<i>Lactuca scariola</i>	2.1
<i>Achillea millefolium</i>	1.2
<i>Bromus mollis</i>	+
<i>Echium vulgare</i>	+
<i>Inula conyza</i>	+
<i>Torilis anthriscus</i> . .	1 Stück
<i>Cynoglossum officinale</i>	1 Stück
<i>Verbascum lychnitis</i>	1 Stück
<i>Anthemis tinctoria</i> .	1 Stück
<i>Tragopogon orientale</i>	1 Stück

Untere Krautschicht:

<i>Alyssum calycinum</i> .	2.1
<i>Convolvulus arvensis</i> .	1.1
<i>Cirsium arvense</i> , Keimlg.	1.1
<i>Crepis foetida</i>	1.1
<i>Setaria viridis</i> . . .	+ .1
<i>Polygonum convolvulus</i>	+ .1
<i>Medicago lupulina</i> .	+ .2
<i>Viola tricolor ssp. arvensis</i>	+
<i>Origanum vulgare</i>	+ .1
<i>Dactylis glomerata</i> .	3 Stück
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2 Stück
<i>Galium aparine ssp. spurium</i> , Keimlg.	2 Stück
<i>Bromus erectus</i>	1 Stück
<i>Carpinus betulus</i> , Keimlg.	1 Stück
<i>Caucalis daucoides</i>	1 Stück
<i>Ballota nigra</i> .	1 Stück
<i>Cirsium lanceolatum</i> .	1 Stück
<i>Carlina vulgaris</i> , Keimlg.	1 Stück
<i>Sonchus oleraceus</i> .	1 Stück
<i>Taraxacum officinale</i>	1 Stück

Medicago minima: Samen massenhaft zusammengetragen, keine Reste alter Pflanzen und bis jetzt auch keinerlei Keimlinge vorhanden.

Außerhalb des Dauerquadrats in der verlassenen Erdbeerkultur ferner: *Agropyron repens*, *Melilotus albus*, *Erigeron acer*, *Picris hieracioides* und die Xerobrometum-Pflanzen *Tunica prolifera*, *Oxytropis pilosa*, *Vicia angustifolia*, *Potentilla canescens*.

Orthopteren im Dauerquadrat: *Stauroderus mollis*, *Oedipoda coerulea*, *Phaneroptera falcata*. In bemerkenswerter Menge ferner die Hemipterenart *Alydus calcaratus*.

Die Gräser des oberhalb der Erdbeerkultur angrenzenden Raines drücken in die Kulturfläche herein. Einzelne Samen kommen von weiter her, und sind vom Wind zugetragen. Um die Entwicklung weiter verfolgen zu können, wurde die Fläche eingezäunt. Sie wird jedes Jahr wenigstens einmal aufgenommen und die Standorte wichtiger Einzelpflanzen sind in einen Plan eingetragen, der ein Gitter aus kleinen Quadraten enthält. So wird es möglich an der Hand des Planes diese Pflanzen wieder in der



Aufnahme R. Lohrmann-Tuttlingen.

Abb. 25. Silberdisteln auf der Weide am Hohentwiel.

Natur aufzufinden und ihre Entwicklung oder Vermehrung zu beobachten. Von einer Veröffentlichung dieser Eintragungen soll zunächst abgesehen werden, bis eine Beobachtungsreihe vorliegt.

Auch wenn rings um das Dauerquadrat ein Kleacker angelegt sein wird, dürfte die Weiterentwicklung der eingezäunten Fläche in derselben Richtung vor sich gehen, wie dies in der ganzen einstigen Kulturfläche der Fall sein würde.

Dauerquadrat 2 u. 3. *Xerobrometum*. „Ob den Reben“.

2. Südlage, Terrassenabhang von 20° Neigung. Hutweide. Sehr wenig Feinerde, auf Phonolithtuff mit oberflächlich aufliegenden Moränegeröllen. Feinerde sehr kalkreich. 50 qm. Zu 80 % vegetationsbedeckt.

Die Fläche wurde nach der Aufnahme eingezäunt, ist also künftig der Beweidung entzogen.

Auf der noch nicht eingezäunten Fläche wurde am 12. 9. 1930 die untenstehende Aufnahme gemacht.

An einer Bodenprobe aus Dauerquadrat 2 wurden festgestellt:

pH in Wasser	Kohlensaurer Kalk in %	Humus = in H ₂ O ₃ oxydierbare Substanz in %
7,78	7,0	5,3

3. An das Dauerquadrat 2 westlich unmittelbar angrenzend. 50 qm. Zu 75 % vegetationsbedeckt. Sonst alle Daten wie bei 2.

Die Fläche wurde im Unterschied von 2 nach der Aufnahme nicht eingezäunt, sondern nur mit vier Pflöcken abgegrenzt, wird also nach wie vor der Beweidung unterliegen.

Es sollen an den beiden Dauerquadraten die Unterschiede studiert werden, die in der Entwicklung der Pflanzenbestände dadurch künftig eintreten.

	Dauer- quadrat 2	Dauer- quadrat 3
<i>Hyssopus officinalis</i>	3.3	2—3.3
<i>Festuca ovina</i> .	2.2	3.2
<i>Calamintha acinos</i> .	2.2	2.2
<i>Teucrium chamaedrys</i> .	2.2	2.2
<i>Koeleria gracilis</i> .	2.2	1.2
<i>Phleum Boehmeri</i> .	2.2	1.2
<i>Bromus erectus</i>	2.2	+ .2
<i>Medicago minima</i>	2.2	1.1
<i>Potentilla verna</i>	1.2	2.2
<i>Aster linosyris</i> .	1.2	1.2
<i>Tunica prolifera</i> . .	1.1	1.1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+ .2	1.2 3
<i>Silene otites</i> .	+ .1	1.1
<i>Origanum vulgare</i> .	+ .1	1.2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+ .1	1.1
<i>Salvia pratensis</i>	+ .1	1.1
<i>Thymus carniolicus</i>	+ .2	1.2
<i>Hieracium pilosella</i> .	+ .2	1.2
<i>Arenaria serpyllifolia</i> .	+ .1	+ .1
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+ .1	+ .1
<i>Alyssum calycinum</i> .	+ .1	+ .1
<i>Medicago lupulina</i>	+ .1	+ .1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+ .1	+ .1
<i>Thymus serpyllum typ.</i>	+ .2	+ .2
<i>Thymus carniolicus</i>	+ .2	
<i>Echium vulgare</i>	(+ .2)	+ .2
<i>Stachys rectus</i> . .	(1 St.)	+ .1
<i>Verbascum lychnitis</i>	(3 St.)	+ .1
<i>Asperula cynanchica</i>	+ .2	+ .2
<i>Poa pratensis</i>	1.1	—

<i>Sedum acre</i> . . .	(+)	1.2
<i>Trifolium procumbens</i>	—	1.1
<i>Andropogon ischaemon</i>	2 St.	(+)
<i>Pulsatilla vulgaris</i> ²	2 St.	(+)
<i>Trifolium arvense</i>	+ .1	(+)
<i>Asperula glauca</i>	—	+ .1
<i>Galium mollugo</i> .	+ .1	—
<i>Scabiosa columbaria</i> .	1 St.	(+)
<i>Campanula rotundifolia</i> .	+ .1	—
<i>Centaurea scabiosa</i>	—	+ .1

Moose und Flechten:

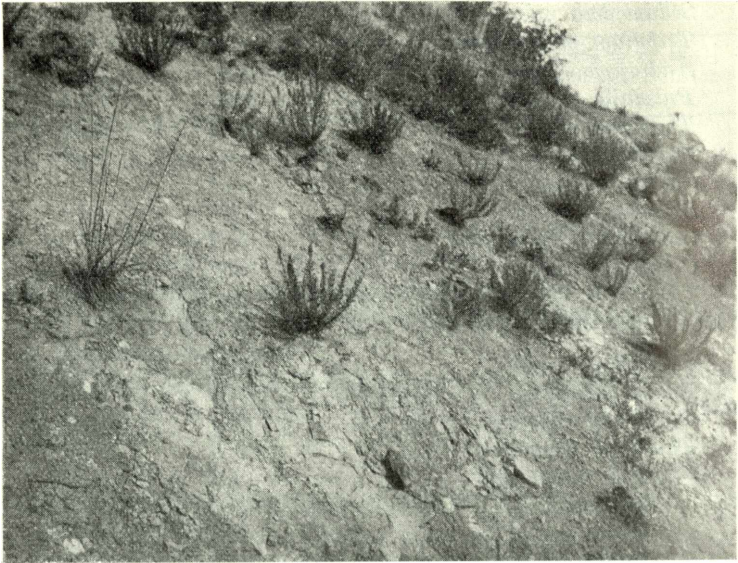
<i>Syntrichia ruralis</i>	2.2	2.2—3
<i>Bryum argenteum</i>	+ .2	+ .1
<i>Rhytidium rugosum</i>	+ .1	+ .1
<i>Thuidium abietinum</i>	+ .1	+ .1
<i>Cladonia rangiferina</i>	1.2	+ .1
— <i>pyxidata</i>	+ .1	+ .1
— <i>furcata</i> . . .	1.2	—
— <i>symphyocarpia</i> .	+ .1	—
<i>Peltigera spec.</i> .	+ .1	—
<i>Nostoc spec.</i> .	+ .1	+ .1

Orthopteren innerhalb der Dauerquadratflächen 2 und 3:

Stauroderus mollis
Oedipoda germanica
 — *coerulescens*
Calliptamus italicus
Phaneroptera falcata
Metriopectera bicolor
 — *grisea*
Liogrillus campestris, halbwüchsig
Forficula auricularia.

Dauerquadrat 4.

„Im Schooremer“. Offener abgeschwemmter Tuff; fast kahl mit einigen Vegetationsresten. Dauerfläche 4½ m lang, 2½ m breit bzw. hoch, am Hang gelegen. Gesamtfläche also rund 10 qm. Zu 1/15 vegetationsbedeckt. Neigung etwa 20° S. Aufgenommen am 12. 9. 1930. Die Fläche wurde in jüngster Zeit wahrscheinlich nach Verwundung durch den Schaftritt von heftigen Regengüssen abgeschwemmt, so daß nur noch Reste der Vegetation vorhanden sind. Sie wurde nach der Aufnahme eingezäunt, um die Beobachtung der Wiederbesiedlung zu ermöglichen, nachdem nunmehr weiterhin Einwirkungen durch Tier oder Menschen ausgeschlossen sind.



Aufnahme R. Lohrmann-Tuttlingen. 16. 9. 30.

Abb. 26. Ysop auf Phonolithuff (Dauerfläche 4).

<i>Hyssopus officinalis</i>	1.2
<i>Teucrium chamaedrys</i> .	1.2
<i>Sanguisorba minor</i>	5 St.
<i>Bromus erectus</i>	2 St.
<i>Medicago lupulina</i> . . .	1 St.
<i>Helianthemum vulgare</i> ssp. <i>ovatum</i>	1 Keimling
<i>Thymus serpyllum</i>	1 St.
<i>Hieracium pilosella</i> .	1 St.

Folgende künftige Daueruntersuchungsflächen sind vorgesehen (vergl. Abb. 2):

5. Auf der Schutthalde zwischen Felsenweg und Ten Brink-Weg (s. die Aufnahme III, 1) mit *Rumex scutatus*. Die Entwicklung soll in einen Plan maßstäblich eingezeichnet werden.
6. Ebenda die *Sedum-Sempervivum*-Gesellschaft (Aufnahme III, 2).
7. Über den Felswänden des Südhanges: Ligusterbusch (Aufnahme II, 3).
8. Haselbusch mit den Anfängen zur Waldentwicklung auf dem Südhang über den Felsen.
9. Haselbusch auf der Schutthalde unterhalb des Felsenweges.
10. Hainbuchen-Linden-Wald des Nordhanges mit Buchen.

11. Nackte Tufffläche zwischen Reute und Burg-Weingart (eine eingezäunte und eine verflochte Fläche nebeneinander).
12. „In Jähen“: Fläche auf verlassenen Weinberg mit *Brachypodium pinnatum* (wie 11).
13. *Prunus spinosa*-Fläche auf „Schießmauer“ (wie 11).

Die Beschreibung dieser und anderer Assoziationsindividuen dient als Rohstoff für die Aufstellung von „Assoziationen“, deren Organisation, Haushalt, Entwicklung, Verbreitung und Systematik.

V. Aus dem Tierleben des Hohentwiels.

V, A. Die Schnecken am Hohentwiel.

Von Dr. h. c. D. Geyer.

Als geschlossener Block steigt der Phonolithkern des Hohentwiel aus seinem Tuffmantel in die Lufthülle auf, den dort waltenden Kräften sich aussetzend. Den Regen läßt er als Brause an sich niederfließen. Das Wenige, das in seinem Kleid hängen bleibt, holen Sonne und Wind alsbald wieder heraus. Der Fels trinkt nicht von dem Wasser, speichert es nicht auf und führt es der Lebewelt nicht zu, die sich ihm anvertraut. Wo sich die Pflanzen festhalten können, schaffen sie aus ihren Mitteln Lebensräume für die Schnecken, die auf Deckung und feuchte Umgebung angewiesen sind. Unter den gegebenen Zuständen kann es sich aber nur um recht bescheidene Siedlungsgelegenheiten handeln.

Vielleicht ist es zweckmäßig, dem Vorgang der Botaniker sich anzuschließen und Schnecken-gemeinschaften aufzusuchen, die von bestimmten Zuständen angezogen und zusammengehalten werden. Ruinen bilden an sich schon Freistätten für wohnungsuchendes Kleintier. Zwar die Mauerreste der alten Festung stehen unter dem Schutz der Baupolizei, die Ritzen verkittet und die Mitwirkung der Pflanzen zur Erstellung von Schneckenquartieren verhindert. Aber innerhalb der Festungsräume hat sich da, wo der Schutt nicht entfernt wurde, Buschwerk festgesetzt. Totes Laub und mürbes Gekrümsel dringt in die kleinen Hohlräume ein, hält sie feucht und warm. Unter den Trümmern haben sich Schnecken mit den für solche Standorte eigentümlichen, scheibenförmigen Gehäusen, die sich bequem in die engen Räume einfügen, angesiedelt: *Polita cellaria* MÜLL., *Retinella nitens* MICH. und *pura* ALDER, *Goniodiscus rotundatus* MÜLL., *Monacha incarnata* MÜLL., *Helicodonta obvoluta* MÜLL., *Chilotrema lapicida* L., *Isognomostoma isognomostoma* GMELIN. An den Stämmen steigen auf *Ena montana* DRAP. und *obscura* MÜLL.

Sonnabgewandt und windgeschützt, darum dauernd feucht sind die h o h l e n Z u g ä n g e zu den Vorwerken am Festungstor. Wir konnten dort die spindelförmigen *Clausiliiden* sammeln, die in Gefahrzeiten in die Mauerfugen schlüpfen, soweit sie ihnen belassen werden: *Balea perversa* L., *Marpessa laminata* MTG., *Clausilia parvula* STUD., *Laciniaria plicata* DRAP.

Der dritte Standort entschiedener Feuchtigkeitsfreunde ist ebenso klein wie eigenartig: ein freiliegender F e l s b l o c k m i t t e n i m F r i e d -

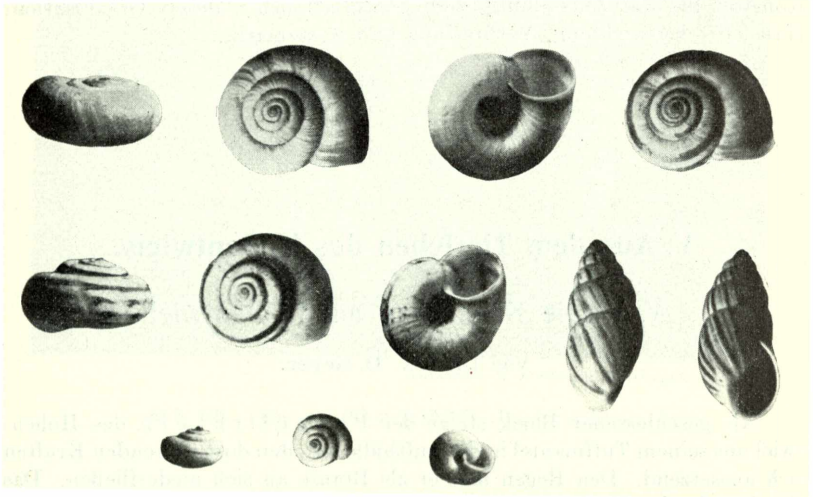


Abb. 27: Die Charakterschnecken der Heide am Hohentwiel in natürlicher Größe.

Reihe 1 *Helicella ericetorum* MÜLL., 1—3 ungebändert, 4 gebändert.

Reihe 2 *Helicella obvia* HARTM. und *Zebrina detrita* MÜLL. in der gestriemten Form *radiata* PFR.

Reihe 3 *Helicella candidula* STUD.

h o f, an der Nordseite des Berges, im Schatten des anschließenden Waldes. Er trägt eine Mulmdecke von etwa 1 m² mit Unkräutern unter der Führung von *Geranium robertianum* L. und überraschte durch den reichen Bestand kleiner Schneekchen: *Phenacolinax pellucidus* MÜLL. und *diaphanus* DRAP., *Comulus trochiformis* MTG., *Fruticicola sericea* DRAP., *Iphigena ventricosa* DRAP. und *plicatula* DRAP., *Vallonia costata* MÜLL., *Acanthinula aculeata* MÜLL., *Truncatellina cylindrica* FÉR., *Cochlicopa lubrica* MÜLL. Wie überdies *Succinea oblonga* DRAP., die bekannte Lößschnecke, also eine Bewohnerin der trockenen Graslandschaft, auch an diesen Ort gelangen konnte, bleibt vorerst ein Rätsel. Aber sechs große, völlig erwachsene, allerdings alte und gebleichte Schalen stellen die Tatsache außer Zweifel.

Die B u s c h - und B a u m s c h n e c k e n scheinen es am Twiel zu keiner festen Siedlung zu bringen. Einzelne, meist stark verwitterte leere Schalen von *Eulota fruticum* MÜLL., *Cepaea hortensis* MÜLL. und *Helix pomatia* L. deuten auf Ansiedlungsversuche und ihre Erfolglosigkeit. Von *Arianta arbustorum* L. sahen wir in einem Nesselbestand in der Nähe der

Wirtschaftsgebäude auch junge Tiere und erwachsene auf der Festung. Auf dem Burgweg kroch ein *Arion empiricorum* L.

Während die Felskuppe des Twiel Vertreter der auf Feuchtigkeit und mäßige Wärme gestimmten deutschen Ur- und Waldschnecken angezogen hat und in engen Räumen notdürftig durchhält, breitet sich auf der hügeligen Heide (Schafweide), die sich auf Phonolithtuff westwärts an den Twiel anlagert, eine Gesellschaft von entgegengesetzter Haltung ungehindert und weithin aus, nacheiszeitliche Zuzügler aus den wärmeren Gebieten Europas am Ozean und Mittelmeere: *Helicella ericetorum* MÜLL. und *candidula* STUD. aus dem Westen, ihre Gegenspielerin *obvia* HARTM. aus dem SO und *Zebrina detrita* MÜLL., das „Märzenschnecklein“, aus Westasien. Wärme bedürftig und Trockenheit ertragend vereinigen sie sich am südlichen Stirnrand des Hügelrückens mit *Abida frumentum* DRAP. zu einer Siedlungsgenossenschaft in seltener Vollzähligkeit. Die kleine *Abida* klebt am Wurzelhals des *Hyssopus officinalis* L. — auch eine verwiterte *Pupilla muscorum* L. fand sich dort —, die andern steigen an seinen Stengeln empor und sonnen sich in zäher Ausdauer. In sonnenfrohen weißen Schalen mit braunen Bändern und Striemen (*Z. detrita radiata* PFR.) verbinden sie sich mit ihrer Deckpflanze zu einem ungewohnten Bild mit südlichen Zügen inmitten der deutschen Waldlandschaft. So sind sie schon vor bald 100 Jahren den Beobachtern aufgefallen.

Wo an der Südseite der Phonolithkuppe die Felswand jäh aufsteigt und der Ysop den Weg bezeichnet, den er einst aus dem Gärtchen in der Höhe herab auf die Heide gefunden hat, streben die Heideschnecken (ohne *H. obvia*) zur Festung empor, wie an der entsprechenden Stelle am Hohenkrähen. Einen besser geheizten Standort dürfte es nördlich der Alpen kaum geben, und die großen *H. ericetorum* geben zu erkennen, daß sie befriedigt davon sind. Nach ihrem Tod rollen die leeren Schalen abwärts, bis sie sich in einem Schuttridgegelfangen und ansammeln. Zu den Lebensgemeinschaften kommt hier die Totengesellschaft. Soll sie für die Zukunft aufbewahrt werden?

Zusammenstellung der 36 aufgefundenen „Arten“ in systematischer Reihenfolge:

Phenacolinax pellucidus MÜLL., *diaphanus* DRAP., *Polita cellaria* MÜLL., *Retinella nitens* MICH., *pura* ALD., *Cornulus trochiformis* MONT., *Goniodiscus rotundatus* MÜLL., *Arion empiricorum* FÉR., *Eulota fruticum* MÜLL., *Helicella ericetorum* MÜLL., *obvia* HARTM., *candidula* STUD., *Fruticicola sericea* DRAP., *Monacha incarnata* MÜLL., *Helicodonta obvoluta* MÜLL., *Chilotrema lapicida* L., *Arianta arbustorum* L., *Isognomostoma isognomostoma* GMEL., *Cepaea hortensis* MÜLL., *Helix pomatia* L., *Balea perversa* L., *Marpessus laminata* MONT., *Clausilia parvula* STUD., *Iphigena ventricosa* DRAP., *plicatula* DRAP., *Laciniaria plicata* DRAP., *Succinea oblonga* DRAP., *Vallonia costata* MÜLL., *Acanthinula aculeata* MÜLL., *Abida frumentum* DRAP., *Truncatellina cylindrica* FÉR., *Pupilla muscorum* L., *Ena montana* DRAP., *obscura* MÜLL., *Zebrina detrita* MÜLL., *Cochlicopa lubrica* MÜLL.

V, B. Beobachtungen über die Orthopteren des Hohentwiel.

Von **Albrecht Faber**, Tübingen¹.

Die folgenden vorläufigen Aufzeichnungen können noch kein vollständiges Bild der Geradflügler-Fauna des Hohentwiel geben, und noch viel weniger vermögen sie dieselbe schon im Vergleich mit dem übrigen Hegau darzustellen, da nur neben den botanischen Untersuchungen her einige Beobachtungen angestellt werden konnten. Es zeigte sich dabei, daß der Hohentwiel einige so interessante Arten besitzt, daß sich auch jetzt schon eine kurze Aufzählung und Zusammenstellung mit anderen württembergischen Fundorten lohnt.

Die festgestellten Arten sind z. T. sehr bezeichnende Begleiter bestimmter Pflanzengesellschaften, vor allem des *Xerobrometums*, und deshalb sind schon in den vorhergehenden Assoziationsaufnahmen die in den Untersuchungsflächen gefundenen Orthopteren mit aufgeführt worden. Bekanntlich gehört es zu den Eigentümlichkeiten der meisten — nicht aller — Heuschrecken- und Grillenarten, immer gleich in größeren Scharen vorzukommen; und auch wenn eine Art an sich selten ist und in weiten Gebieten fehlt, pflegt sie doch da, wo sie einmal ihren Standort hat, über das ganze ihr zusagende Gelände in nicht geringer Anzahl und ziemlich gleichmäßiger Verteilung ausgestreut zu sein.

Das hat einmal zur Folge, daß auch in kleineren geeigneten Probenflächen die zugehörigen Arten mehr oder weniger vollständig vorhanden sind. Zum andern werden die Orthopteren durch diese Art ihres Auftretens so auffällig, daß sie wesentlich zum Gesamtbild des untersuchten Bestandes beitragen. Charakteristische Glieder der von ihnen besiedelten Pflanzengesellschaften sind sie besonders noch dadurch, daß sie nicht nur als flüchtige Gäste darin auftreten, die man wie manche anderen Insekten nur zu sehen bekommt, wenn man mit Geschick den richtigen Zeitpunkt für seinen Besuch zu erraten versteht. Vielmehr fallen bei den meisten Arten schon vom Frühsommer an die heranwachsenden Tiere mehr und mehr in die Augen, und später können die ausgewachsenen Insekten am selben Platz durch verhältnismäßig lange Zeit hindurch gefunden werden, bei den meisten Arten vom Juli bis zum Oktober; wenn auch nicht immer das einzelne Individuum so lange weiter besteht, so doch die Kolonie als Ganzes.

Wie sehr dabei besonders ihr unablässiges Singen zum sommerlichen Gesamteindruck beiträgt, kommt meist nicht genügend zum Bewußtsein; unbewußt hat es doch jeder Beobachter in sich aufgenommen. Denn niemand entgeht wenigstens das Umgekehrte; wie die ganze Landschaft ihren Charakter ändert, sobald es aussetzt. Wer kennt nicht die seltsame Stille, die bei plötzlicher Übersattung der vorhin noch in sommerlicher

¹ Die Listen der für die einzelnen Pflanzengesellschaften bezeichnenden Orthopteren habe ich vorn dem Aufsatz „Über die Pflanzengesellschaften“ eingefügt (S. 65 ff.).

Sonnenglut daliegenden Landschaft ein herannahendes Gewitter begleitet, und an der — das muß man sich nur einmal klar machen — fast allein das plötzliche Aussetzen der tausenderlei feinen Geradflüglerstimmen schuld ist. Denn die Vogelwelt ist um diese Jahreszeit schon längst verstummt.

Wie man die Lautäußerungen benutzen kann, um das Vorhandensein oder Fehlen der einzelnen Arten festzustellen, ferner ihre Häufigkeit und ihre Verteilung auf die verschiedenen Pflanzengesellschaften, habe ich an anderem Orte ausführlich untersucht und geschildert².

Wie schon immer, so verdanke ich auch am Hohentwiel gerade die Auffindung der interessantesten Arten diesem Beobachtungsverfahren.

Es folgt eine kurze vorläufige Zusammenstellung der am Hohentwiel beobachteten Arten, mit Angabe der Pflanzengesellschaften, in denen sie gefunden wurden, und unter vergleichender Anfügung einiger weiterer Fundorte. Die Beobachtungen sind am 11. und 12. 9. 30 gemacht, wenn nichts anderes angegeben ist.

Acridiidae, Feldheuschrecken.

Stauroderus mollis CHARP.

In allen Xerobrometen, an Steinschutthalden, auf den Weideflächen des Hohentwiel ist diese interessante Art der am häufigsten vorkommende Acridier. Das ist wohl kaum zu viel gesagt. Seine langen, zuletzt in ein grobes Schnurren ausgehenden Strophen machen ihn höchst auffällig. Beim Begehen des Gebiets hört man sie früh und spät von überall her. Über die Verbreitung von *Stauroderus mollis* in Deutschland sind wir noch sehr wenig unterrichtet, da er erst seit kurzer Zeit wieder als gute Art erkannt ist. Ich bin überzeugt, daß er auch später in Württemberg als nicht entfernt so häufig wird gelten können, wie die zwei sehr ähnlichen Arten *St. bicolor* und *St. biguttulus*, mit denen er früher verwechselt wurde. Von einer großen Zahl von württembergischen Orten, wo die zwei letzteren vorkommen, kann ich das Fehlen von *St. mollis* bestimmt angeben. Es wird kaum weniger wichtig sein, später auch einmal die Örtlichkeiten zusammenfassend darzustellen, wo die Art fehlt; hier möchte ich mich aber darauf beschränken, ihre mir bis jetzt bekannt gewordenen Fundorte in Württemberg mitzuteilen:

1. Südhang des Spitzbergs und Hirschauer Bergs bei Tübingen (Sommer 1927; 1928 und 1930 wieder beobachtet; Begleitfauna am dortigen Fundort und anderes über die Art siehe Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere. 13, S. 778 ff.).

2. An einzelnen Stellen des Südhangs des Schönbuchs gegen das Ammertal (15. 10. 30). Dieser Standort liegt ziemlich nahe beim vorigen und ist deshalb mit ihm zusammenzufassen.

² Die Bestimmung der deutschen Geradflügler (Orthopteren) nach ihren Lautäußerungen. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie. Bd. 23. 1928. S. 209—234.

3. Kappelberg bei Fellbach (Stuttgart). In *Carex humilis*-Rasen. Begleitend u. a. *Stauroderus bicolor* CHARP. und *St. biguttulus* L. Beobachtet am 24. 9. 30.

4. Südseite des Bonzenbergs bei Weilheim u. Teck, auf einer sonnigen Halde am unteren Waldrand, mit *St. biguttulus*. 11. 9. 28.

5. Hohentwiel. Überall im Xerobrometum. In Schafweiden. Auch auf nacktem Gestein der Phonolithschutthalden. (In Dauerquadrat 1, 2 und 3 der soziologischen Beobachtungsflächen.)

Bei allen oben genannten Fundorten handelt es sich um charakteristische Steppenheiden im Sinne GRADMANN's; nur bei 4 ist es nicht ganz sicher.

Stauroderus biguttulus L.

In Schafweiden. Auf steinigem Halden am Aufstieg von Singen zum Gasthaus am Hohentwiel.

Stauroderus apricarius L.

„Am Gumpbrunnen“, auf einem Stoppelacker. — Eine in vielen Gegenden Württembergs ganz fehlende Art.

Chorthippus parallelus ZETT., gemeiner Grashüpfer.

Dem Xerobrometum fehlend; man vergleiche die Orthopteren-Listen der Aufnahmen S. 83. Wie überall, so auch am Hohentwiel typisch dem *Arrhenatherion elatius* zugehörig; deshalb auch in der an saftig grünen Pflanzenteilen reichen und von der Sonnenhitze nie allzu sehr ausgedörrten Tanacetum-Artemisia-Urtica-Assoziation (S. 78) sich wohl fühlend.

Gomphocerus rufus L.

U. a. in der Tanacetum-Artemisia-Urtica-Assoziation (S. 78).

Oedipoda coeruleascens L.

Typisch fürs Xerobrometum, am Hohentwiel vielerorts darin zu finden. Sehr gern auch auf unbewachsenen heißen Erdblößen, nackten Steinschutthalden, z. B. beim Aufstieg von Singen zum Gasthaus am Hohentwiel. (In Dauerquadrat 1, 2 und 3.)

Oedipoda germanica L.

Wie die vorige typisch fürs Xerobrometum, an den verschiedensten Stellen darin zu finden. Auf Steinschutthalden. Auf Schafweiden. (In Dauerquadrat 2 und 3.)

Calliptamus italicus L.

Ebenfalls wie die vorigen typisch fürs Xerobrometum, wo ich am 30. 7. 30 schon ziemlich viel fertige Exemplare traf. Auf dem nackten Gestein von Steinschutthalden und vorspringenden, oben berasteten Felsrändern. — (In Dauerquadrat 2 und 3.)

Tettigoniidae, Laubheuschrecken.

Phaneroptera falcata Scop., Sichelschrecke.

Sehr typisch fürs Xerobrometum, wo man sie schon auf einer mäßig großen Fläche offenbar nirgends vergeblich sucht. — (In Dauerquadrat 1, 2 und 3.)

Tettigonia viridissima L. Gemeines Heupferd.

Überall in Singen und auf dem Hohentwiel, vor allem auf Büschen und im Laubwerk der Bäume. Am Gesang ist sie leicht von *Tettigonia cantans* zu unterscheiden; danach läßt sich das gänzliche Fehlen von *cantans* auf dem Hohentwiel angeben, eine tiergeographisch interessante Tatsache, da beide Arten verschiedene Gebiete bewohnen.

Pholidoptera cinerea L. Gemeine Strauchschrecke.

Sehr häufig. — Z. B. in den Hecken am Aufstiegsweg von Singen zum Gasthaus am Hohentwiel, wo im Sommer und Herbst vor allem in der Zeit vom Spätnachmittag bis in die ersten Nachtstunden hinein ihre kurzen, abgerissenen Laute immer wieder ertönen. — Büsche der Schafweide. — Diese Art kommt stets mit besonderer Vorliebe im Strauchwerk vor; ganz ähnliche Bedingungen findet sie in den hohen Stauden der Tanacetum-Artemisia-Urtica-Assoziation (S. 78), die sie ebenfalls besiedelt.

Metrioptera grisea Fabr. Graue Beißschrecke.

Massenhaft im Xerobrometum. Auch in der Schafweide häufig. — (In Dauerquadrat 2 und 3.)

Metrioptera bicolor Phil.

Eine seltenere Art, die man in Württemberg in vielen Gegenden vergeblich suchen wird. — 30. 7. 30 in Schafweiden; z. B. wenn man von Singen her kommend über den Singener Schießplatz zum Hohentwiel ansteigt, schon 50—100 m über ersterem und bis auf halbe Höhe des Bergs (vielleicht auch weiter hinauf) immer wieder. — Im Xerobrometum; hier besonders in Beständen von *Andropogon ischaemon*, vielleicht, weil diese zur Beobachtungszeit (12. 9. 30) innerhalb der übrigen Vegetation noch besonders viel saftiges Grün boten.

Gryllidae, Grillen.

Nemobius sylvestris Fabr. Waldgrille, Haingrille.

An vielen Stellen. — Z. B. oberhalb des Dauerquadrats 3 am Rand unter *Cornus sanguineus*-Gebüsch.

Liogryllus campestris L. Feldgrille.

Am 11. 9. 30 in der Schafweide unausgebildete, doch schon sehr stattliche Tiere. Im Xerobrometum häufig. — (In Dauerquadrat 2 und 3.)

Forficulidae.

Forficula auricularia L.

Nur anmerkungsweise sei erwähnt, daß ich auch diese Art im typischen Xerobrometum gefunden habe. (Dauerquadrat 2 und 3.)

V. C. Ueber Schmetterlinge am Hohentwiel.

Von A. Funk, Singen.

Nachstehende Bemerkungen über Schmetterlinge beziehen sich nicht auf systematische, sondern nur auf gelegentliche Beobachtungen. Besonders hervorzuheben ist, wie bei den Pflanzen, das Vorkommen wärme- und kälteliebender Tiere zusammen auf engstem Gebiet.

Papilio podalirius L. und *machaon* L. flogen an Pfingsten 1926 zusammen um die Burgruinen.

Parnassius apollo L. ist ein Charakterfalter an den Bergfelsen. Leider ist er in den letzten Jahren ganz gewaltig zurückgegangen. Daran ist hauptsächlich der Sammeleifer übertriebener Entomologen schuld. Vor der strengeren Überwachung des Naturschutzgebietes ist der *apollo* am Hohentwiel massenhaft weggefangen worden. Das ist nicht zu viel gesagt, denn mir selber ist vor Jahren ein Sammler begegnet, der mich einen Einblick in seine „Zigarrenkiste“ tun ließ. Darin steckten auf Nadeln kreuz und quer gespießt, in Anzahl auf einer Nadel, noch zappelnd und flügel Schlagend Dutzende von Tieren. Ein Anblick zum Erbarmen!

Mit dem *apollo* sind unrühmliche und unwürdige Geschäfte gemacht worden. In den Händlerlisten steht der Hohentwieler (Hegauer) *apollo* als var. *phonolithi* FRUHST. u. a. mit hohen Extrapreisen, die zum Wegfangen jedes Tieres locken. Dazu wird eine sehr seltene ab. *Aichelei* beschrieben: „Ein prachtvolles ♀, dessen Glasband mit weißen Schuppen derart bedeckt ist, daß es ganz milchig aussieht“, das natürlich zu noch fabelhafteren Preisen gehandelt wird. Geschäftstüchtige Sammler lassen sich solche „Raritäten“ nicht entgehen und fangen alles zusammen, um obige Formen in ihren Besitz zu bekommen. Seit der strengeren Überwachung durch die Württ. Forstbehörde ist allerdings etwas Wandel geschaffen.

(Dazu s. H. WERNER: Schützt den Apollo! in Veröffentl. d. Staatl. Stelle f. Naturschutz b. Württ. Landesamt für Denkmalpflege. III. 1926. S. 138 und FAGNOUL: Die benannten Aberrationen v. *Parnassius apollo* in Mitt. d. Bad. Entomol. Vereinigg. I. S. 36.)

Aporia crataegi L. ist zahlreich an den Südwesthängen.

Pieris brassicae L., *napi* L., *rapae* L. häufig, einmal im September auch *daphidice* L.

Euchloe cardamines L. häufig.

Colias hyale L. häufig, *edusa* F. vereinzelt; im Massenflugjahr 1928 an den Garidenhängen sehr zahlreich; auch ab. *helice* Hb. waren darunter.

Gonopteryx rhamni L., *Leptidia sinapis* L. häufig.

Apatura iris L. vereinzelt, *Limenitis camilla* SCHIFF. häufig auf den Wegen zur Burg, ebendort auch hin und wieder *populi* L.

Vanessa antiopa L., *io* L., *urticae* L. und *polychloros* L., erstere und letztere seltener.

Polygonia C. album ESP. in 2 Generationen.

Pyraeas atalanta L. und *cardui* L.

Melitaea cinxia L., *didyma* O., *athalia* ROTT., *dictynna* ESP. auf den Südhängen.

Argynnis euphrosyne L. 1925 fing ich ein Stück, dessen Vorderflügel-punkte im Mittelfeld bis auf 2 verschwunden, dessen Randpunkte zu 5 mm langen, breiten Streifen ausgezogen sind; Hinterflügel bis auf Spuren am Rand schwarz. Auf der Unterseite aller Flügel ist die scharfe Zeichnung verschwunden oder stark verwischt, nur der mittlere Silberfleck ist deutlich. Von *A. dia* L. kommen auffallend große und schön gezeichnete Stücke vor.

A. ino ESP., *latonia* L., *aglaia* L. und *paphia* L.

Melanargia galatea L. vrbr.

Maniola medusa F., *stygne* O. und *ligea* L.

Satyrus hermione L., *Aphantopus hyperantus* L. mit ab. *arete* MÜLL. und *caeca* FUCHS.

Epinephle jurtina L., *Coenonympha hero* L. und *pamphilus* L.

Pararge egeria L. v. *egerides* STGR. mit Übergängen zur *egeria*-Form. *P. megaera* L. in sehr variablen Stücken, ebenso *maera* L. mit *adrasta* HB. und *montana* HERM.-Formen.

Thecla spini SCHIFF., *W. album* KN., *acaciae* F., *pruni* L.

Callophrys rubi L., *Zephyrus betulae* L.

Chrysophanus phlaeas L. und *virgaureae* L.

Lycena argiades PALL., *icarus* ROTT., *corydon* PODA., *minima* FÜSSL., *arion* L. und *Cyaniris argiolus* L.

Pamphila palaemon PALL., *Adopaea lineola* O., *Augiades comma* L. und *silvanus* ESP.

Pyrgus sao HB., *malvae* mit ab. *taras* BERGSTR., *Thanaos tages* L.

Über die sog. Nachtschmetterlinge, zu deren Beobachtung zur Nachtzeit ich bisher nicht gekommen bin, einige kurze Anmerkungen:

Sphinx pinastri L. war zu Zeiten recht zahlreich an Föhrenstämmen, oft 4–5 Stück an einem Stamm.

Von *Acherontia atropos* L. wurden 2 Raupen an Liguster gesehen; da gegenüber ein Kartoffelfeld stand, mögen sie von da hergekommen sein. 2 Falter sind mir zugebracht worden, ebenso *Sph. convolvuli* L. und *ligustri* L.

Ferner wurden mir 2 schöne Exemplare des großen Wiener Nachtpfauenauges *Saturni pyri* SCHIFF. gebracht, eines von einer elektrischen Lampe in der Stadt, das andere von der Straße nach dem Hohentwiel. Das Vorkommen dieses Tieres ist merkwürdig. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß es von einem Schmetterlingszüchter herkommt; meine Bemühungen, solche Herkunft festzustellen, waren negativ. Es ist aber zu beachten, daß dieses Tier sich am Rhein hin und wieder zeigt. Nach G. WARNECKE's Karte (Arch. f. Insektenkunde d. Oberrheingebietes II. S. 87), auf der die gegenwärtigen Xerothermkolonien im oberen Rheingebiet dargestellt sind, ist zu sehen, wie sich das g e s c h l o s s e n e Verbreitungsgebiet von *pyri* westlich bis an den Bieler See heranzieht. Von da durch

das Aaretal bis an den Hohentwiel, der ja ausgesprochene Xerotherm-kolonien aufweist, ist es eine ganz natürliche Wanderstraße.

Dasselbe gilt von *Dianthoecia magnolii* B., die ich auch am Hohentwiel gefunden habe. Diese Art, seit langem vom Wallis bekannt, hat im mittleren Aaretal bereits ihre festen Stationen bei Aarau, Lenzburg etc., wie WARNECKE a. a. O. S. 89 (Karte) zeigt und ist auch bei Schaffhausen schon heimisch. Ich selber beobachtete diese Art in großer Zahl bei Waldkirch Brg. an den Felsen der Kastelburg und bei Freiburg auf dem Schloßberg stets wie am Hohentwiel an *Silene nutans*. An allen Fundorten fand ich *magnolii* mit den beiden andern *Dianthoecien filigramma* v. *xanthocyanea* HB. und *albimacula* BKH. zusammen.

Von seltenen *Acidalien* erwähnt H. WITZENMANN-Freiburg in brieflicher Mitteilung, daß EHRHARDT-Dresden *moniliata* F. am Hohentwiel in einiger Zahl gefangen habe. Auch dieses auffallende Tier dürfte pontischer oder mediterraner Herkunft sein.

Von den *Codonien* ist das häufige Vorkommen von *quercimontaria* BASTELB. bemerkenswert.

Von *Larentien* fanden sich *fulvata* FORST., *immanata* HW., *tophuceata* HB. *infidaria* LAH. an den Felsen der Ostseite.

Von selteneren *Eupithecieen* sind *irriguata* HB. und *insigniata* HB. zu nennen.

Ein bevorzugtes Gebiet scheint der Berg für *Sesien* zu sein. Föhrenstümpfe erwiesen sich einmal mit ausgeschlüpften Sesien-Puppen voll gespickt.

An Kleinschmetterlingen fiel mir eine Pyralide mit nahezu zeichnungslosen, fast zitronengelben Vorderflügeln auf. Häufig ist *Oecophora oliiviella* F. und *Euplocamus anthracinalis* Sc., ferner *Cynaeda dentalis* SCHIFF. Vereinzelt fand sich *Crambus myellus* HB.

Anmerkung des Herausgebers. Die Württ. Forstdirektion hat auf Ansuchen zur pflanzensoziologischen Durchforschung des Hohentwiel einen Beitrag von 200 Mark gewährt. Außerdem hat das Forstamt Tuttingen die Bestrebungen der Naturschutzstelle tatkräftig unterstützt. Herr Dr. BRAUN-BLANQUET war persönlich 3 Tage nach dem Hohentwiel gekommen, um die erste Untersuchung der Pflanzengesellschaften selbst zu leiten. Die Pachtherrschaft der Domäne Hohentwiel hat in entgegenkommender Weise das Gelände für die Daueruntersuchungsfläche zur Verfügung gestellt.

Der Württ. Forstdirektion, dem Forstamt Tuttingen, Herrn Dr. BRAUN-BLANQUET, Herrn Domänenpächter KRAUSHAAR und den übrigen Mitarbeitern sei auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen.

SCHWENKEL.

Die „Seelberg“-Ablagerungen in Cannstatt, ihre geologischen Verhältnisse, Fossilfunde und Naturdenkmale.

Von **Walter Kranz, Fritz Berckhemer** und **Heinrich Wägele**.

Mit 2 Lichtbildern und 3 Zeichnungen.

I. Geschichtlich-topographische Einleitung zur Geologie des „Seelbergs“.

Von **W. Kranz**.

Es hat sich gezeigt, daß manche der älteren Fundortangaben aus dem sogenannten „Cannstatter“ oder „Stuttgarter Diluvium“ nicht eindeutig waren und daß man die betreffenden Fundstellen zum Teil örtlich und in der Höhenlage anderswo suchen muß, als das bisher geschah; infolgedessen ergab sich auch ein Teil der älteren Anschauungen über die Schichtenfolge im Diluvium von Cannstatt, Berg, Untertürkheim und Münster als irrtümlich, und insbesondere der sogenannte „Mammutlehm“ ist kein einheitliches gleichaltriges Gebilde. Was O. und E. FRAAS früher als „Mammutfeld von Cannstatt“ bezeichneten, setzt sich aus Ablagerungen zusammen, die zum Teil jünger als die sogenannten „Mammutlehme“ unter den verschiedenalterigen Travertinen sind¹.

Sicher ist die Mammutlagerstätte in der „Leimengrube am Seelberg“ bei den Funden vom Jahr 1816² nachweisbar. Sie lagen „in einer Leimengrube“ „am Leprosenhaus“, beim „Nebengebäude“ und „Brunnen der Fack'schen Fabrik“. Nach der Katasterkarte (Flurkarte) von 1820/24 NO XXVIII. 11 befand sich eine größere „Lehmgrube“ am Südrand des jetzigen Ganzhornstraßen-Durchbruchs und über diesen nach S hinausgreifend, in WO-Richtung etwa 50 m lang, in NS-Richtung rund 30 m breit,

¹ Vgl. W. KRANZ, Stätten älterer diluvialer Funde in Cannstatt; Cannstatter Ztg. Nr. 78 u. 83 vom 3. u. 9. 4. 1930.

² NATTER, Fossile Knochen bei Cannstatt unfern Stuttgart; Morgenbl. 1816, Nr. 279 f. — MEMMINGER, Zu Cannstatt ausgegrabene fossile Tierreste; Württ. Jahrbuch I. 1818, S. 64 ff.; Beschreibung des Oberamts Cannstatt 1832, S. 47. — JÄGER, Über die fossilen Säugetiere, welche in Württemberg aufgefunden worden sind; Stuttgart. II. 1839, S. 119—127. — O. FRAAS, Begleitworte zum geognost. Atlasblatt Stuttgart (1. Aufl.) 1865, S. 12; Geognost. Profilierung I. 1., Hauptbahn Stuttgart—Ulm 1883, S. 5; Der Seelberg bei Cannstatt, Ber. 20. Versamml. Oberrhein. geol. Ver. 1887, S. 11—17. — BRÄUHÄUSER, Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums; Mitteil. Geolog. Abt. Württ. Statist.-Landesamts. 6. 1909, S. 32—34. Neuere Aufschlüsse im Diluvium von Stuttgart. Cannstatt; Jahresber. u. Mitteil. Oberrhein. geol. Ver. N. F. VI. 1916/17, S. 115 bis 124. — E. FRAAS und F. BERCKHEMER, Führer durch die Naturaliensammlung Stuttgart I, Geognost. Sammlung Württ. 5. Aufl. Stuttgart 1926, S. 85. — BRÄUHÄUSER und BERCKHEMER, Das Cannstatter Diluvium, Berichte über die Exkursionen im Anschluß an die Hauptversammlung in Stuttgart, Zeitschr. Deutsch. Geolog. Gesellsch. 78. 1926, B, S. 235 f.

hauptsächlich N Fabrikstraße 39—45, zwischen dem „Hilfsschule“-Nebengebäude („Karlstraße“ 105 a) und der Staffelstraße; auch die 1908 „neu rektifizierte“ Flurkarte 1 : 2500 läßt die Gegend dieser Grube als Ödfläche noch erkennen, hier muß nach MEMMINGER's und JÄGER's Beschreibung seit 1816 zunächst mindestens $4\frac{1}{2}$ —5 m „gelblicher Leimen“ über „Kieselbreccie und Tuffstein“, d. h. über dem jetzt noch dicht daneben aufgeschlossenen Sauerwasserkalk und der Nagelfluh abgegraben und später auch der Travertin selbst abgebaut worden sein. Die Funde lagen 3—4 Fuß etwa 0,8—1,1 m und hauptsächlich 14—16 Fuß 4—4,6 m unter der damaligen höchsten Geländeoberfläche, die berühmte Mammutzahngruppe (wohl nahe) über dem Sauerwasserkalk. Zahlreiche von den Zähnen und Knochen waren „mit einer dünnen aber sehr harten Leimenkruste überzogen, die sich ohne Beschädigung der Zahnmasse nicht ablösen ließ“, d. h. mit Kalkkrusten, wie sie sich im Löß häufig bilden. Die dabei vorgekommenen „Roll- oder Klappersteine — verhärtete Leimenkugeln, in deren hohlen Kammern sich einzelne Teile losgerissen haben“ und „Tonkugeln“ waren offenbar „Lößkindl“ und ähnliche Bildungen. Die „Knochenkohle“ oder „Brandkohle“ deutete auf eine Kulturschicht hin, vgl. Abschnitt IV. A. 7, S. 112f.

Auf einem Lageplan des Bahnhofs Cannstatt 1 : 1000 und einem zugehörigen geologischen Querprofil durch den Seelberg vom Jahr 1887, beide gezeichnet von „Bauinspektor NEUFFER“³, ist die Fundstelle der Mammutzahngruppe richtig in der Nordostecke der ehemaligen Lehmgrube wenige Schritte westlich von der jetzigen Staffelstraße eingetragen, aber stratigraphisch zu tief, nämlich im unteren Teil des Sauerwasserkalkprofils⁴. Man erkennt, was den Zeichner dazu veranlaßte: 1887 war von seiner „Schichtenfolge“ nur noch (durchschnittlich?) 1,64 m „Lehm“ über der obersten „Tuffplatte“, dem Travertin vorhanden, von dieser Geländeoberfläche rechnete er nach der Literatur (Anmerkung 2) 4,5—4,7 m herab und geriet so zu tief in das Sauerwasserkalkprofil statt in die Basis des darüber liegenden Lößlehms. — Dicht westlich von der Fundgrube steht noch heute das frühere „Bürgerspital“, vielleicht ehemals „Leprosenhaus“ genannt. Diese Bezeichnung könnte aber auch nach Mitteilung von Professor PFLEIDERER-Cannstatt auf einer Verwechslung beruhen, indem die Krankenbaracke dort 1831 anlässlich der Cholera auf dem Seelberg erbaut wurde. Sie steht jetzt (1931) als „Hilfsschule“ mit dem vorgenannten Nebengebäude Nr. 105 a und anderen kleineren Gebäuden ungefähr auf der Grenzfläche vom Lößlehm zum Sauerwasserkalk⁴ am Steilrand des Restes dieses Hügels, dessen übrige Teile in der Hauptsache abgebaut sind. Man

³ Beide unter Nr. 5103 c und d im Archiv der Geolog. Abteilung des Württ. Statist. Landesamts. Nach diesem Lageplan wurden 1887 Menschenkette außerhalb der alten Lehmgrube NNW und ONO vom Mammutfund, am damaligen Südrand der Bahnanlagen gefunden.

⁴ Es sei daran erinnert, daß hier, wie häufig im Cannstatter Becken, die normale Schichtenfolge vorhanden ist, von oben nach unten: Lößprofil, Travertin = Sauerwasserkalkprofil, sog. „Mammutlehm“, diluviale Kiessande und Nagelfluh. Vgl. auch meine ersten zwei Aufsätze über „Neue Aufschlüsse im Cannstatter Diluvium“ in Nr. 119, 198 und 199 der Cannstatter Zeitung vom 24. März, 24. und 26. August 1929.

scheint übrigens in dieser Gegend vor 1727 schon in einem „Steinbruch“ Sauerwasserkalk gebrochen zu haben, von da ab wurde die Örtlichkeit aber nach MEMMINGER in den Lagerbüchern „Leimengrube“ genannt. Dieser gab 1812 — also v o r dem berühmten Fund 1816 — in seinem Buch „Cannstatt und seine Umgebung“ (S. 20 f.) eine jetzt kaum noch verständliche Beschreibung der hauptsächlich „Leimen“ — Lößlehm — erschließenden Grube. MEMMINGER hatte dann 1818 (a. a. O. S. 95) irrtümlich angenommen, daß der Seelberg auch die Fundstelle von 1700 sei und vor 1727 „mit einer Steinkruste überzogen war“; eine solche ü b e r dem Lößlehmprofil widerspricht aber allen neueren Erfahrungen, abgesehen von der irrtümlichen Grundlage dieser Annahme, die er selbst 1821 (Württ. Jahrb. S. 570) noch berichtigte. Nach JÄGER's Querschnitt durch den Seelberg-Hügel (a. a. O. 1839, Taf. XIII. C) lag der Eingang zu den Lehmgruben so tief, daß er Sauerwasserkalk angeschnitten haben kann, und tatsächlich sah JÄGER noch am Eingang der Grube „zwei Felsen von Süßwasserkalk“ (so bezeichnete man damals den Travertin), während die Lehmgrube selbst „schon längst für die Ziegelbrennerei in Cannstatt benützt“ wurde. Im Eingang der Lehmgrube hat also wohl der oben genannte vorhergehende „Steinbruch“ gelegen.

Nordöstlich von der Seelberg-Lehmgrube war Ende der 50er Jahre des 19. Jahrhunderts die obengenannte Fabrik von „Günther Fack und Speidel“ gebaut worden, ungefähr am Nordrand des jetzigen Ganzhornstraßen-Durchbruchs zwischen diesem und der Bahn; nahe S vom „Nebengebäude“ der Fabrik scheint ein kleiner Grundstücksausschnitt — auf der Flurkarte in Verlängerung der jetzigen Staffelstraße — die Lage des genannten „Brunnens der Fack'schen Fabrik“ anzugeben. Jedenfalls ist nunmehr die Lage der ehemaligen „Leimengrube“ e i n d e u t i g f e s t g e s t e l l t, in welcher das von König Friedrich 1816 geborgene „Nest von 13 Stoßzähnen, welche mit Backenzähnen vermischt beisammen lagen und auch ganz so ausgehoben worden sind“, „ungefähr 16' unter der Oberfläche im Leimen“ lag. Dieser Fundort ist aber n i c h t n ö r d l i c h vom Bahnhof Cannstatt bei der jetzigen „Seelberg-Straße“ zwischen Wilhelmsplatz und Karlstraße zu suchen. Zu VEIEL's⁵ Zeiten nannte man auch ihre südöstliche Verlängerung im Zuge der jetzigen Karlstraße bis südlich von der Bahn „Seelbergstraße“, und „Seelberg“ auch das Gelände zwischen der heutigen Seelberg- und unteren Waiblinger- bis zum Westende der Moltkestraße. Die Fundstätte 1816 lag an der hier nachgewiesenen Stelle s ü d l i c h der Bahn. Dort sah O. FRAAS (a. a. O.) 1865 den Lehm „am Seelberg 6' mächtig, desgleichen am Leprosenhaus, dem Orte der Ausgrabung vom Jahr 1816, 5' mächtig am Brunnen der Fack'schen Fabrik“; beim Abgraben des Seelbergs für das Hauptgeleise der Staatsbahn stellte er 1887 noch 1,8—2,8 m braunen Lehm über der obersten „Kalktuffbank“ (des Sauerwasserkalk-Profiles) fest. Auch BRÄUHÄUSER fand den Travertin in einem Bahneinschnitt des Seelbergs 1916 (a. a. O.) „von Löß und Lößlehm überlagert“ bzw. 1926 (a. a. O.) über dem obersten Travertin „etwa $\frac{3}{4}$ m braunen Lehm“. In Nordverlängerung der Westflucht der Staffelstraße,

⁵ Die Mineralquellen in Cannstatt; Cannstatt 1852, Plan von Cannstatt.
Naturschutz.

wenige Schritte S neben der Bahn, beobachtete ich 1928—30 in normaler Lagerung durchschnittlich 1 bis 1,7 m echten Löß mit Kindln, Kalkschrot und *Helicella striata*. Nach JÄGER (a. a. O. 1839, S. 119) waren auch schon 1816 in der Seelberg-Lehmgrube „*Helix striata, hispida*“, („*candidula*“ und „*ericetorum*“, aber wohl im obersten Humus?) gefunden worden. Beim jetzigen Ostende des (hier bahneigenen) Straßendurchbruchgeländes, in Höhe des dortigen Westendes der Lazarettstraße (jetzt Ganzhornstraße) war noch Anfang 1929 über dem obersten grusigen Sauerwasserkalk etwa 229—230 m über NN 0,6—0,8 m brauner lehmig-steiniger Ackerboden und kalkhaltiger Lehm aufgeschlossen. Gegenwärtig (1930) ist auch dieser Lehmrest abgebaut. Bei und östlich der Kreuzung Staffel-Ganzhornstraße dürfte die Grenzfläche Löß(lehm)/Travertin normal etwa 227—229 m über NN gelegen haben.

Im ganzen ist aber nicht zweifelhaft, daß der „Seelberg“ an und südlich der jetzigen Reichsbahn noch 1816 eine bis etwa 5 m mächtige Lößlehmdecke über dem Travertin trug. In seinem Vortrag über „Altes und Neues aus dem Cannstatter Diluvium“ machte Hauptkonservator Dr. F. BERCKHEMER⁶ bereits darauf aufmerksam, daß die berühmte Mammut-Zahngruppe von 1816 nach den älteren Beschreibungen und dem heute noch anhaftenden ursprünglichen Boden sehr wahrscheinlich nicht in dem unterm Travertin liegenden „Mammutlehm“, sondern in dem überm Travertin hangenden Lößlehm gefunden wurde. Wir haben daraufhin beide nach Öffnung des schwer zugänglich gewesenen Glaskastens in der Staatl. Naturaliensammlung die noch in ursprünglichem Zustand erhaltene Unterlage dieser Zähne mit Entnahme von Proben an zwei einander gegenüberliegenden Stellen untersucht: Es ist braungelber echter Lößlehm, frei von kohlen saurem Kalk, stellenweise mit kleinen Knochensplitterchen, ein kleines glattes Kalkgeröll war in einer der Proben eingelagert. Auch an den Einzelfunden vom Seelberg 1816 in der Staatl. Naturaliensammlung haftet noch reichlich Lößlehm (Näheres vgl. Abschnitt IV). Die Zahngruppe stammt also sicher nicht aus der Ablagerung unterm Travertin, die man in den letzten Jahrzehnten mit „Mammutlehm“ bezeichnete, sondern aus einer Verlehmungszone im Lößprofil über dem Sauerwasserkalk, die Einzelfunde von 1816 desgleichen aus Löß bzw. Lößlehm. Somit muß die ältere, eingangs erwähnte Ansicht über die Lagerungsverhältnisse der Seelberg-Funde von 1816 endgültig aufgegeben werden.

II. Neue Aufschlüsse in der Ganzhornstraße zu Cannstatt: Naturdenkmal.

Von W. Kranz.

Seit BRÄUHÄUSER's letzten Darstellungen (a. a. O. 1916/17, S. 116—118; 1926, S. 235 f.) war der Steinbruchbetrieb im neuen Durchbruch der „Ganzhornstraße“ zwischen Karls- und Lazarettstraße fortgeschritten und allmählich auch zwischen der Ganzhornstraße und der Bahnlinie ge-

⁶ Im Württ. Anthropol. Verein Stuttgart; Cannstatter Zeitung 1928, Nr. 294. Schwäbischer Merkur 1928, Nr. 589. Süddeutsche Zeitung 1928, Nr. 579 usw.

steigert worden? „Die Eisenbahnverwaltung wollte hier für Bauzwecke einen größeren Platz gewinnen und schloß daher mit der Baufirma Paul Stephan (in Cannstatt) einen Vertrag, wonach die Firma verpflichtet war, bis zu einer bestimmten Tiefe den Sauerwasserkalk samt der Lößdecke abzutragen. In den letzten drei Jahren ist diesem Unternehmen der größte Teil des nicht überbauten Diluviums zum Opfer gefallen, und es war zu befürchten, daß der berühmte und vielbesuchte Aufschluß der Wissenschaft und der Schule schließlich ganz verloren gehe. Aus diesem Grunde hat das Württ.

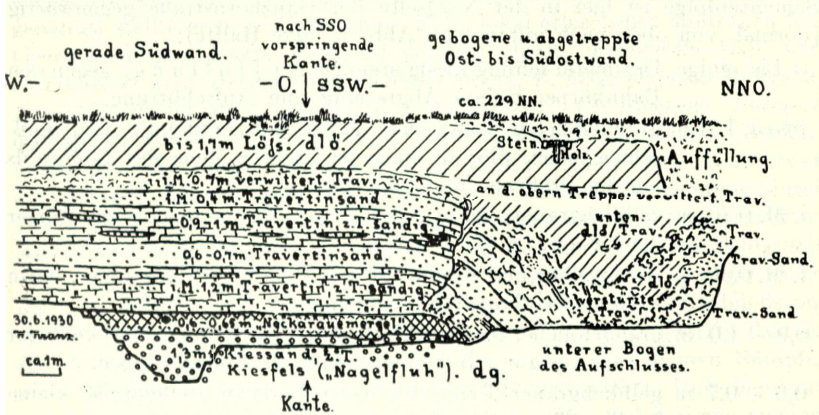


Abb. 1. Naturdenkmal in der Ganzhornstraße, Cannstatt.

Landesamt für Denkmalpflege im Einvernehmen mit der Naturaliensammlung (Stuttgart) und der württ. geologischen Landesaufnahme bei der Deutschen Reichsbahngesellschaft beantragt, auf der nördlichen Seite der Ganzhornstraße den bisherigen Zustand zu erhalten und einen Teil des anstehenden Gesteins unter Schutz zu stellen. Dies ist in entgegenkommender Weise zugesagt worden. Die Firma Paul Stephan ist von ihrem Vertrage zurückgetreten und stellt den weiteren Abbau ein.“ Sie hat ferner auf ihre Kosten die stark verwitterte Gesteinswand frisch angeschnitten und das Diluvium vom Löß bis zum Grunde des Kiesfelsens neu aufgeschlossen, „damit die so überaus mannigfaltigen und lehrreichen Ablagerungen am Seelberg jederzeit bequem untersucht und gezeigt werden können. Das Reichsbahnbauamt Cannstatt und die Firma Paul Stephan verdienen für ihr Entgegenkommen den Dank der Allgemeinheit und der Schulen.“

Auf diese Weise ist also ein neues Naturdenkmal von

⁷ H. SCHWENKEL, Ein wichtiges erdgeschichtliches Denkmal in Cannstatt unter Schutz gestellt. Monatsschrift „Württemberg“ Juni 1930, S. 297 f. (Nach der hier zitierten Schrift von BRÄUHÄUSER war der sogenannte „Mammutehm“, besser „Neckarauemergel“ zwischen diluvialen Kiesfels und Travertin, nicht 2, sondern im Mittel 0,4–0,5 m, höchstens 1 m mächtig, vgl. auch meine nachstehenden Aufnahmeergebnisse.) — W. KRANZ, Neue Aufschlüsse im Cannstatter Diluvium, III: Ein Naturdenkmal im „Seelberg“ in Cannstatt; Cannstatter Ztg. Nr. 157 v. 9. 7. 1930.

hervorragendem Wert entstanden, vgl. Abb. 1. Der Aufschluß liegt an der jetzigen Nordseite des Ganzhornstraßen-Durchbruchs, ungefähr in Verlängerung der Westflucht der Staffelstraße, unmittelbar südlich von den Bahngleisen, schätzungsweise nur etwa 30—40 m nordöstlich von dem berühmten Mammut-Stoßzahnfund des Jahres 1816, der seit dem Museumsbau für die Stuttgarter Naturaliensammlung einen Hauptanziehungspunkt für deren Besucher und in seiner ursprünglichen Erhaltung bis heute gleichfalls eine Art „Naturdenkmal“ bildet, vgl. Abschn. IV u. Abb. 5. Die Schichtenfolge ist hier in der Nordseite der Ganzhornstraße gegenwärtig (normal, von oben nach unten, vgl. Abb. 1, linke Hälfte):

- 0 bis einige Dezimeter lehmig-kiesig-steinige A u f f ü l l u n g; gegen den Bahnkörper tiefere Abgrabung und Aufschüttung.
- bisca. 1,70 m graugelblicher kalkreicher L ö ß mit Lößkindln und Lößschneckecken, dlö; in einer verlehmtten Zone des Lößprofils lag der Stoßzahnfund von 1816.
- i. M. 0,70 m gelblichgrauer, meist knolliger, z. T. sandiger verwitterter T r a v e r t i n.
- i. M. 0,40 m rostiggelber und weißlichgrauer T r a v e r t i n s a n d, darin stellenweise Travertinbrocken.
- 0,9 —1,0 m graugelblicher bis fleischfarbener, teils plattiger, teils knolliger T r a v e r t i n mit kleinen sandigen Einlagerungen.
- 0,6 —0,7 m gelblichgrauer T r a v e r t i n s a n d, darin stellenweise kleine knollige Travertineinlagerungen.
- i. M. 1,20 m graugelblich-bräunlicher, knolliger bis plattiger T r a v e r t i n, oben kleinere sandige Einlagerungen, unten z. T. gelbbraun lehmig-s a n d i g.
- 0,60—0,65 m brauner, schwach bis stärker kalkhaltiger l e h m i g e r, unten z. T. graugelber kalkreicher l e h m i g - f e i n s a n d i g e r „N e c k a r a u e m e r g e l“⁸ (früher irrtümlich als „Mammutlehm“ bezeichnet); darin ein kantengerundeter Hauptmuschelkalk-Brocken (links in Abb. 1).
- 1,30 m und mehr: eisenschüssig-gelber und brauner, auch manganhaltiger grober K i e s s a n d, z. T. zu Kiesfels („Nagelfluh“) verkittet. Gerölle bis etwa 8 cm groß, meist aus Weiß-Jura-Kalk, weniger aus feinkörnigem (Rät- u. a.) Sandstein; kalksandige Einlagerungen; dg.

Nach Mitteilung des Herrn P. STEPHAN-Cannstatt wurde unweit vom neuen Naturdenkmal um 1919/20 an der Westkante der Staffelstraße in einem „Kiesloch“, nahe nördlich Fabrikstraße Nr. 47 etwa 1 m Kiesfels (Nagelfluh), darunter 4—5 m „eisenschüssiger lockerer Kiessand“, hierunter abermals Kiesfels angetroffen. Die diluvialen Neckarschotter d g

⁸ W. SOERGEL (Das Alter der Sauerwasserkalke, Jahresber. u. Mitt. Oberrhein. geol. Ver. N. F. 18. 1929, S. 108) möchte diese Schicht als einen „Kalktuffsand mit sehr geringem Tongehalt“ bezeichnen. Dies trifft stellenweise zu, an andern Stellen derselben Schicht in der Ganzhornstraße ist der Lehm- bzw. Tongehalt aber sehr groß und den Sandgehalt weit überwiegend; ich rechne die Schicht vorläufig zu den diluvialen „Neckaraucmergeln“ im Sinne von SOERGEL selbst.

würden danach hier — dicht östlich von der historischen Lehmgrube mit den Funden von 1816 — mindestens 6 m mächtig sein.

Die Molluskenfauna in den Schichten beim Cannstatter Bahnhof hat seinerzeit D. GEYER bearbeitet⁹. Er fand in kleinen feinen Sandschmitzen zwischen dem liegenden Kiessand und Kiesfels u. a. 6 Arten = 33 % lokal erloschener Schnecken (*Fruticicola hispida* var. *concinna* JEFFR., *Clausilia filigrana* ZIEGL., *Carychium tridentatum* RISSO, *Planorbis* cf. *limophilus* WESTLD., *Belgrandia germanica* CLESS. und *Lartetia exigua* GEYER). Im „Neckarauemergel“ (früher „Mammullehm“ genannt) stellte er u. a. 10 Arten = 27 % lokal erloschener Mollusken fest (*Vitrina elongata* DRAP., *Hyalinia nitidula* DRAP., *Fruticicola hisp.* var. *concinna*, *F. hisp. striolata* var. *montana* STUD., *F. hisp. umbrosa* PARTSCH, *Xerophila striata* MÜLL., *Clausilia pumila* ZIEGL., *Cl. filigrana*, *Succinea oblonga* var. *elongata* AL. BRAUN und *Car. tridentatum*). Imgleichen „Neckarauemergel“ der Ganzhornstraße fand ich außer einigen schon von GEYER angegebenen Arten: *Fruticicola hispida nana* JEFFR. (Bestimmung durch Herrn Dr. GEYER). „In einer Lehmlinse zwischen den Sauerwasserkalken“ fanden sich nach GEYER u. a. 7 Arten = 33 % lokal erloschene Schnecken (*Vitr. elongata*, *Hyal. nitidula*, *Fr. hisp.* var. *concinna*, *Cl. pumila*, *Succ. obl.* var. *elongata*, *Car. tridentatum* und *Belgr. germanica*). Er schließt aus seinen Funden auf „sumpfige mit Kräutern und Buschwerk besetzte Talauen zur Zeit der Kiessand-Ablagerungen, auf „nassen, von kleinen Sümpfen und Tümpeln unterbrochenen Standort auf kalkreicher Unterlage mit üppiger Kraut- und Buschvegetation in einem offenen, der Sonne zugänglichen Gelände“ während der Ablagerung des „Neckarauemergels“ (früher „Mammullehm“). Hinsichtlich des Alters stellt GEYER die 3 Ablagerungen ohne weitere Gliederung ins Diluvium. Über die Sonderuntersuchungen von H. WÄGELE im Molluskenbestand am neuen Naturdenkmal in der Ganzhornstraße vgl. Abschnitt V dieser Abhandlung, über die Ergebnisse von F. BERCKHEMER nach den Säugetierfunden in der „Leimengrube“ (Löblehmprofil), im Travertin, „Neckarauemergel“, „Kiesfels“ und Kiessand vgl. Abschnitt IV, S. 104 ff.

Im Hof des Hauses Ganzhornstraße Nr. 51 (beim Westende der früheren Lazarettstraße) war im März 1930 noch folgendes Profil aufgeschlossen:

Oberer Rand des Aufschlusses ca. 225,8 NN.

0,30 m kalksandiger Humusboden.

0,75 m fleischfarbener, dünnbankiger poröser Travertin.

0,15 m gold- bis braungelber Travertinsand mit Travertinbrocken.

1,50 m meist fleischfarbener, dick- und dünnbankiger, dichter und poröser Travertin.

0,30 m grauer kalksandig-toniger „Neckarauemergel“ mit Heliziden.

⁹ Beiträge zur Kenntnis des Quartärs in Schwaben; Jahresh. Ver. vaterländ. Nat. Württ. 69. 1913, Mollusken aus den unteren Schichten des Cannstatter Diluviums, S. 280—286. Vgl. auch Mitteil. Geol. Abt. Württ. Statist. Landesamts Nr. 9. 1912, S. 51—53. — Ich zitiere hier ohne Anwendung der gegenwärtig gültigen Fossilnamen, unmittelbar nach GEYER.

1,00 m + grauer und gelblicher, z. T. stark eisenschüssiger grober K i e s - s a n d , dg; Gerölle bis etwa 10 cm groß, meist aus Weiß-Jura-Kalk, feinkörnige (Rät-, Angulaten-?) Sandsteine nicht selten, auch Hauptmuschelkalkgeröll; kleinere Teile zu Kiesfels („Nagelfluh“) verkittet¹⁰.

Der ganze Lößlehm und der obere Teil des Travertins war bereits abgebaut, die Lagerung des stehengebliebenen Schichtpakets ziemlich waagrecht. Hier liegt der „N e c k a r a u e m e r g e l“ zwischen etwa 222,8 und 223,1 NN, an der normal gelagerten Südwand des neuen Naturdenkmals (Abb. 1) u n g e f ä h r zwischen 222,7 und 223,4 NN, an der Südseite der Ganzhornstraße unter der „Hilfsschule“ etwa 222,5 bis 223 NN, an der Nordseite beim Westende der Ganzhornstraße (östlich Karlstraße) ungefähr 222,5 bis 223,5 NN; er zeigte sich hier sandig, tonig und lehmig, oft kalkreich, grau, gelblich, grünlich und dunkelfarben, reich an Schneckenschalen, erreicht aber höchstens 1 m Mächtigkeit, und hat auch bisher keine „Reste von Schwein und Reh“ geliefert.

Im ganzen ist die Lagerung ziemlich genau waagrecht, und um so mehr fällt eine starke Verbiegung im Ostteil des neuen Naturdenkmals auf (Abb. 1, rechts). Man sieht noch jetzt angedeutet, wie die Travertinsand- und Travertin-Schichten trichterförmig abgobogen sind, am NNO-Ende des Aufschlusses soeben wieder emporsteigen, und wie der Löß, z. T. mit Travertinbrocken vermischt, im Tiefsten des trichterförmigen Anschnittes etwa 3,5—4 m Mächtigkeit erreichte. Anfang 1929 war dies noch deutlicher zu erkennen, aber schon 1928 konnte ich die meisten älteren Aufschlüsse nicht mehr zum Vergleich heranziehen, insbesondere nicht die junge V e r w e r f u n g , die BRÄUHÄUSER im Bahneinschnitt des Seelbergs 1916 feststellte (a. a. O. 1916/17, S. 117). Ich vermag daher jetzt nicht mit Sicherheit zu sagen, ob die trichterförmige Verbiegung im neuen Naturdenkmal, wie an sich zu vermuten, als „fossile Doline“ oder „Erdfall“ unterirdischer Auswaschung, oder aber einer kleinen Verwerfung ihre Entstehung verdankt; es könnte auch beides der Fall sein.

Das neue Naturdenkmal in der Nordseite der Ganzhornstraße ist in seiner jetzigen Form wenig erhaltungsfähig, die Witterung wird die steilen Wände verhältnismäßig schnell abflachen und den Schichtenbau verwischen; der Graben an seinem Fuß wird sich allmählich mit „Substanz am unrechten Ort“, mit abgestürztem Boden usw. füllen, und grubelnde Kinder werden grubelnden Gelehrten den Einblick in die Geheimnisse der Natur noch mehr verschleiern, als sie das schon von selbst besorgt. Hier sollten vor allem die S c h u l e n und die E l t e r n belehrend eingreifen, aber auch die zuständigen B e h ö r d e n müßten nun das prächtige Naturdenkmal unter Obhut nehmen, von Zeit zu Zeit die Gesteinswände vorsichtig nachschneiden — wobei sie allmählich und je nach Standfestigkeit etwas abgeflacht werden könnten —; man sollte dabei den Graben am Fuß der Wand von Schutt freihalten, stellenweise etwas ver-

¹⁰ Weitere Profile vom Seelberg vgl. O. FRAAS, Der Seelberg bei Cannstatt, Ber. 20. Versamml. Oberrhein. Geol. Ver. 1887, u. M. BRÄUHÄUSER, a. a. O. 1909, S. 35; Exkursionsberichte 1926, S. 235.

tiefen und ihn einzäunen, schon damit nicht durch Reifall ein Unglück geschehe. Und wenn später einmal auch der Seelberg-Rest unter der „Hilfsschule“ an der Südseite der Ganzhornstraße abgetragen wird, ließe sich dort ebenfalls ein Stück des Gesteinspakets als frischer Aufschluß und Naturdenkmal erhalten. „Mit Rücksicht auf die wechselnde Zusammensetzung und Lagerung der Gesteine wäre dies sehr zu wünschen.“

III. Neuer Aufschluß in der Deckerstraße zu Cannstatt.

Von W. Kranz.

Im April 1929 wurde im Nordteil des Seelbergs durch Verbreiterung der unteren Deckerstraße zu Cannstatt im Steilrand an deren Nordseite ein sehr schöner Aufschluß geschaffen (vgl. Abb. 2 bis 4). Im Mittel 55—60 m östlich von der Ostkante der Karlstraßen-Bahnunterführung durchsetzt den Steilrand eine nach W schräg einfallende Linie, auf welcher Travertinblöcke liegen. Sie scheidet östlich und westlich je eine Schichtfolge von Travertin (oben) — „Neckarauemergel“ (mitten) —, Kiesfels („Nagelfluh“), Kiessande und Sande, dg (unten). Die einzelnen Schichten östlich und westlich sind aber nicht ganz gleich: Östlich sind dem dg 2 Lagen von grauem mergeligem Feinsand zwischengeschaltet, westlich fehlen solche in der Nagelfluh, diese zeigt hier stellenweise etwas Schrägschichtung; der östliche „Neckarauemergel“, M I der Abbildungen, ist blaugrau, ziemlich fett und reich an Schnecken-schalen, der westliche — M II — ist grau und z. T. etwas eisenschüssig sowie feinsandig, hat auch eine dünne Einlagerung von Travertin, aber weniger Fossilien. Einzelne Blöcke von Sauerwasserkalk schienen zuerst¹¹ auch dicht unter der Haupt-Trennungslinie im östlichen dg zu liegen, später zeigte sich aber, daß infolge von wiederholten Rutschungen mehrere dünne Lagen von Kiessand und Travertinblöcken auf dieser „Abtra-gungsfläche“ abgelagert worden waren. Nach Abschluß des östlichen „Sedimentations-Zyklus“ Travertin — „Neckarauemergel“ — dg hatte der diluviale Neckar die damalige westliche Fortsetzung desselben fortgenagt; auf deren Uferrand, eben der Abtragungsfläche, blieben heruntergerutschte Travertinblöcke und Kiese liegen, feineres tonig-mergeliges Material wurde wohl ausgewaschen. Kurz danach muß westlich derselben schrägen Fläche ein neuer Ablagerungs-Zyklus begonnen haben, zunächst von Kiessand, hierauf „Neckarauemergel“ — M II — und demnächst Travertin. Es ist wahrscheinlich, daß der Altersunterschied beider Schichtpakete bei fast gleicher Höhenlage und demgemäß wohl derselben Erosionsbasis gering ist, die Abtragungsfläche wäre auch wohl in dieser Klarheit nicht längere Zeit ohne neue Überdeckung erhaltungsfähig geblieben. Man könnte vielleicht glauben, der Travertin östlich und westlich von der Abtragungsfläche sei erst zuletzt über beiden Schichtpaketen von Kiessanden und Neckarauemergeln abgelagert worden; dann bliebe aber das reichliche Vorkommen

¹¹ Vgl. meine (hier nicht übernommene) erste Abbildung dieses Aufschlusses in „Cannstatter Ztg.“ Nr. 119 vom 24. 5. 1929 mit meiner jetzigen Abb. 2, welche den mitverrutschten Kies auf der „Abtragungsfläche“ unten erkennen läßt.

von abgerutschten Travertinblöcken auf der schrägen Fläche unerklärlich, sie müssen vorher über dem Ostflügel angestanden haben.

Über das stratigraphische Alter der beiden Schichtpakete an der Deckerstraße läßt sich vorläufig wenig mehr aussagen, als daß sie nach ihrem ganzen Habitus den benachbarten sicher diluvialen Vorkommen vollkommen entsprechen. Die beiden „Neckarauemergel“ M I und II an der Deckerstraße liegen zwischen etwa 222,5 und 223,5 NN, also ziemlich genau gleich hoch wie der entsprechende normal gelagerte Neckarauemergel am Ganzhornstraßen-Durchbruch (Abschnitt II dieser Abh.). Auch das weist auf ziemlich gleiches Alter der Seelberg-Vorkommen dicht N und S vom Eisenbahnkörper hin. An Fossilien fand ich im Neckarauemergel M I¹²:

Kalkschrot (*Arion* sp.?).

Arianta arbustorum LINNÉ.

„ „ *alpicola* FÉRUSSAC.

Valvata cristata MÜLLER.

Planorbis planorbis LINNÉ.

Stagnicola palustris MÜLLER.

Bithynia tentaculata LINNÉ,

also wohl keine für eine genauere Zeitbestimmung brauchbare Form (vgl. auch Abschnitt VI dieser Abhandl. S. 122 ff.). Leider ist ein Säugetierzahn, den Arbeiter beim Abgraben des Steilrandes gefunden hatten, fortgeworfen worden.

Der Aufschluß in der Deckerstraße ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Entstehungsgeschichte der Cannstatter Gegend: Er zeigt im Schnitt der „Abtragungsfläche“, daß das typische Schichtpaket Travertin—„Neckarauemergel“—Kies-sand und Kiesfels hier zweimal kurz nacheinander gebildet wurde. Ich hatte daher angeregt, die wichtige Stelle bis auf ganze Höhe als Naturdenkmal zu erhalten; einige Meter Gesteinswand rechts und links von der Abtragungsfläche neben dem Bürgersteig der Deckerstraße dürften genügen. Wenn das auch mit künftigen Bauplänen nicht ganz übereinstimmen sollte, so gebe ich doch die Hoffnung nicht auf, daß sich dies Naturdenkmal endgültig in das Stadtbild eingliedern lasse; wo ein Wille, ist auch ein Weg.

IV. Die diluvialen Säugetierfunde vom Seelberg in Cannstatt.

Von F. Berckhemer.

A. „Die Leimengrube am Seelberg“.

Von der Grabung in der Leimengrube am Seelberg¹³, die im Jahre 1816 auf Veranlassung und unter persönlicher Teilnahme des Königs Friedrich I.

¹² Die Bestimmungen wurden durch Herrn Dr. D. GEYER mitgeprüft. Da ich die Molluskenschalen vor der Verbreiterung der Deckerstraße sammelte, als mir das etwas verschiedene Alter der beiden Schichtpakete östlich und westlich von der Abtragungsfläche noch unbekannt und diese Fläche selbst verwischt war, ist es möglich, daß einige der Fossilien aus dem daran ärmeren M II stammen.

¹³ G. F. JÄGER, Die fossilen Säugetiere usw. Stuttg. 1830—1839. — W. KRANZ, Stätten älterer diluvialer Funde in Cannstatt. Cannstatter Ztg. 1930 Nr. 78 und Abschnitt I dieser Abhandlung.

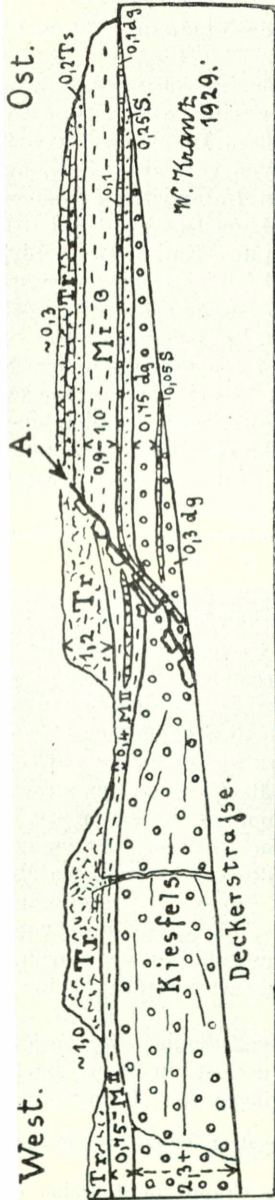


Abb. 2. Geologische Ansicht des Steilrandes an der Nordseite der Deckerstraße in Cannstatt bei deren Westende.

Ohne Maßstab; eingetragene Maße in Metern.

- Tr = Travertin. Ts = gelber Travertinsand. S = grauer mergeliger Feinsand.
 M I = „Neckaraemergel I“, blaugrauer toniger Mergel mit vielen Schneckenschalen.
 M II = „Neckaraemergel II“, feinsandiger grauer, z. T. etwas eisenschüssiger Mergel; rechts dünne Travertinschicht
 zwischengelagert.
 dg = diluviale Neckargerölle und -sande, z. T. zu Kiesfels verkittet.
 A = „Abtragungsfäche“ mit abgerutschten Travertinblöcken und Kiesen, i. M. 55—60 m östlich von der Ostkante
 der Karlsruhen-Bahnunterführung.

stattfind, sind gegenwärtig (1930) in der Staatlichen Naturaliensammlung vorhanden:

1. M a m m u t (*Elephas primigenius*).

a) Die bekannte Gruppe von 12 Stoßzähnen (JÄGER, 1839, S. 125 usw. mit Taf. XIII).

b) Ein einzelner rechter Stoßzahn in ziemlich vollständiger Erhaltung. Länge 170 cm, größte Dicke $8\frac{1}{2}$ cm. Ein zweiter rechter Stoßzahn vom Seelberg ist 150 cm lang und hat einen größten Durchmesser von 9,3 cm. Aufgeklebte Etiketten in der Handschrift von O. FRAAS: Seelberg 1816.

c) Ein letzter Backenzahn des rechten Unterkiefers [Fragment von 18 cm Länge mit abnorm ausgebildetem Lamellenverlauf auf der Kaufläche]; wohl ident mit dem von JÄGER (Mus.-Kat. 1844, S. 149)¹⁴ als „Backzahn mit getrennten Abreibungsflächen“ bezeichneten Stück vom Seelberg. 4 zweite Milchbackenzähne liegen beisammen in einer Schachtel mit den Etiketten „Cannstatt 1816“ und „Im Lehm Boden am Seelberg 1826“. Sie lassen sich vielleicht z. T. auf die 4 von JÄGER in seinem Katalog 1844, S. 150 erwähnten Stücke beziehen: „Zwei kleinere Backenzähne aus der Leimengrube am Seelberg 1816, 1 dto. wahrscheinlich ebendaher (mit Eisenblau), ein noch kleinerer Backenzahn vom Seelberg, JÄGER 1824.“ Einer der vorliegenden Milchbackenzähne zeigt im anhaftenden Gestein Löß-Kalkschrot.

d) Ein linkes Os cuneiforme mit aufgeklebter Etikette Seelberg 1816, erwähnt im JÄGER'schen Mus.-Kat. 1844, S. 160.

Bemerkungen:

Zu 1 a (Stoßzahnguppe). Der Vergleich mit einer alten, von Leutnant NATTER bei der Bergung aufgenommenen Originalzeichnung der Gruppe zeigt, daß alles noch wie ursprünglich vorhanden ist. Der stärkste der 12 Stoßzähne¹⁵ ist in einer Länge von mehr als 2 m erhalten und hat einen größten Durchmesser von 23 cm; die Spitze fehlt. Die übrigen 11 Stoßzähne sind durchweg etwas weniger als halb so stark wie dieser, der größte Durchmesser der vollständigeren Stücke beträgt 10—11 cm. Der größte dieser schwächeren Stoßzähne hat bei 11 cm Durchmesser eine Länge von ca. 2 m, von dem nächstkürzeren sind über $1\frac{1}{2}$ m erhalten. Der ersterwähnte mächtige einzelne Stoßzahn stammt zweifellos von einem alten Mammutbullen. Für den längsten der schwächeren Zähne, der in der Länge dem Bullenstoßzahn nahekommt, dabei aber nur knapp die Hälfte von dessen Dicke besitzt, kann es kaum zweifelhaft sein, daß er von einem älteren weiblichen Tier herrührt. Dies mag auch mehr oder weniger für die übrigen 10 schwächeren Stoßzähne zutreffen.

Die Gruppe enthält noch 3 ziemlich vollständige Backenzähne und 4 Bruchstücke von solchen. Das größte Stück ist ein letzter Backenzahn des rechten Unterkiefers mit einer Gesamtlänge von 30 cm; er läßt ins-

¹⁴ Handschriftlicher Museums-Katalog aus dem Jahre 1844 in der geolog. Abt. der Württ. Naturaliensammlung.

¹⁵ In der Literatur ist angegeben, daß die Gruppe 13 Stoßzähne enthalte; offenbar sind seinerzeit zwei zusammengehörige Stücke eines und desselben Stoßzahnes getrennt gezählt worden, als bei wohl weniger vollständiger Präparation der verbindende Teil vom Lehm überdeckt war.

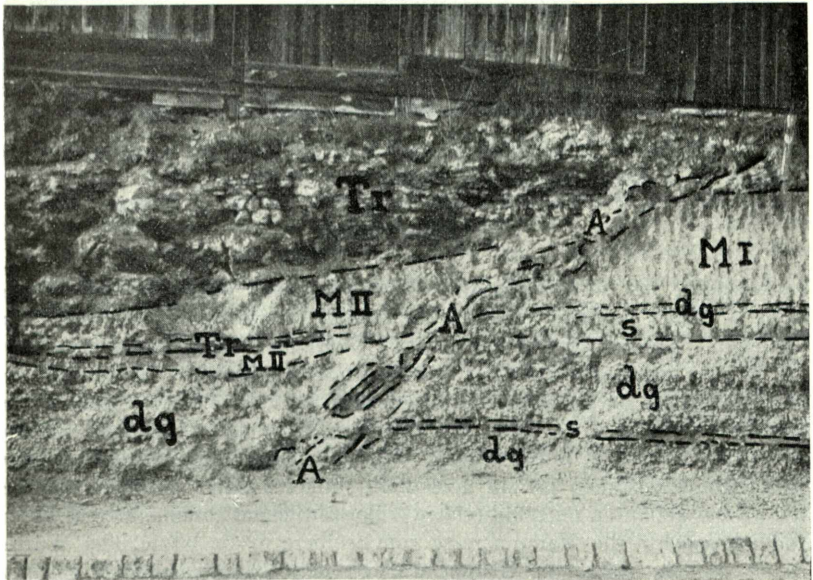
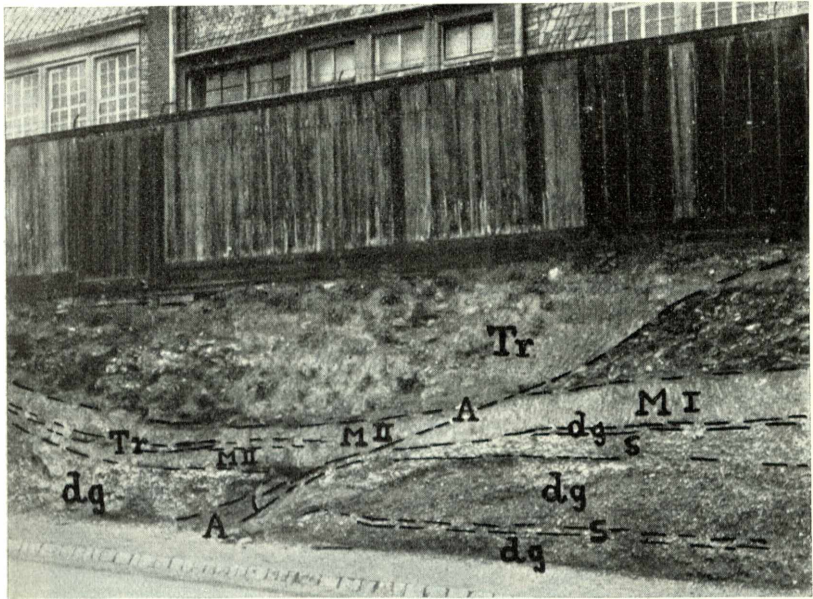


Abb. 3 und 4. Aufschluß an der Nordseite der Deckerstraße in Cannstatt, bei deren Westende, Mai 1929 und später.

Zeichenerklärung vgl. Abb. 2.

Phot. v. SCHAUPP, Geolog. Institut der Technischen Hochschule Stuttgart.

gesamt 25 Schmelzlamellen erkennen; auf die angekaute Fläche von 17 cm Länge entfallen dabei 18 Lamellen. Der ihm in der Gruppe am nächsten liegende letzte Backenzahn des linken Unterkiefers zeigt eine Kaufläche von 22 cm Länge (dies zugleich auch die Gesamtlänge des Stückes) mit schätzungsweise 24 Lamellen (nach dem erkennbaren Teil — 7 Lamellen auf $6\frac{1}{2}$ cm Länge — für die Gesamtlänge der Kaufläche berechnet). Die Breite dieses Zahnes beträgt $9\frac{1}{2}$ cm. Der dritte vollständige Zahn ist ein letzter Molar des linken Oberkiefers. Er enthält 22 Schmelzlamellen bei einer Länge von 20 cm; seine Breite ist 8 cm. Die letzten Unterkiefer-

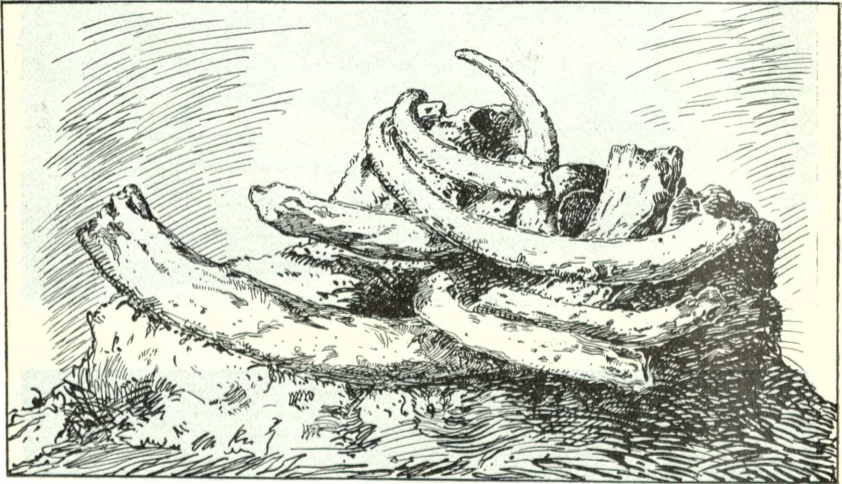


Abb. 5. Gruppe der 12 Mammutstoßzähne a. d. „Leimengrube am Seelberg“ 1816
(Nach einer Zeichnung von O. PARET in P. GOESSLER, Vor- und Frühgeschichte von Stuttgart-Cannstatt, Strecker u. Schroeder, Stuttgart 1920.)

$\frac{1}{17}$, nat. Größe.

backenzähne der mitteldiluvialen (rißeiszeitlichen) Mammute von Steinheim a. Murr besitzen eine im Verhältnis etwas geringere Zahl von Lamellen. Ebenso ist bei den letzten Oberkieferbackenzähnen von dort die Anzahl der Lamellen eine verhältnismäßig geringere. Es ist nun bekannt, daß die Backenzähne der Mammute eine um so höhere Anzahl von Lamellen aufweisen, je mehr wir uns dem Ende des Diluviums nähern (SOERGEL, DIETRICH, SCHMIDTGEN). Den verhältnismäßig reich lamellierten Seelbergbackenzähnen ist ein geologisch jüngeres Alter zuzusprechen als den gröber gebauten mitteldiluvialen (rißeiszeitlichen) Steinheimer Molaren, und ich möchte die Mammutreste vom Seelberg in die letzte oder Würmeiszeit stellen. Hätte die Gruppe unter dem Sauerwasserkalk gelegen, wie man früher annahm, so könnte sie dagegen nicht jünger als rißeiszeitlich sein.

Zu 1 b. JÄGER führt in seinem Manuskriptkatalog von 1844 von der Seelberggrabung des Jahres 1816 auch noch 4 einzelne Stoßzähne auf:

2 Bruchstücke, einen fast vollständigen von $6\frac{1}{2}$ französ. Fuß Länge und 3 Zoll Durchmesser und einen ebensolchen „etwas dickeren“, „mit Kohlenstücken auf der Oberfläche“. Die beiden oben unter 1 b mitgeteilten Stoßzähne dürften mit den vollständigeren von JÄGER zu vergleichen sein. Sie zeigen jüngere Tiere an. Die von JÄGER angegebene größere Länge von $6\frac{1}{2}$ Fuß beruht wohl auf einem Versehen.

Zu 1 c. Außer den oben unter „c“ angegebenen einzelnen Backenzähnen führt JÄGER in seinem Katalog vom Seelberg 1816, S. 149 noch „7 mehr oder weniger vollständige Backenzähne“ auf, weiter S. 150 „einen Backenzahn mit 2 Stücken Kohle“ und „einen dto. mit einem oberen Backenzahn vom Pferd“. Diese 9 Stücke sind offenbar nicht mehr vorhanden.

Zu 1 d. Außer dem unter „d“ angegebenen einzigen¹⁶ überlieferten Mammutknochen zählt JÄGER im Katalog S. 157—159 noch auf: 2 Schulterblattstücke, ein Mittelstück und Bruchstück vom Oberarmknochen, 3 Ellenbogenbruchstücke, ein Speichenmittelstück, ein Gelenkfragment des Schienbeins. Auf Grund der Stoßzahn- und Backenzahnfunde kommen wir auf eine Mindestanzahl von 8 Mammuten, darunter befanden sich ein altes männliches Tier, wahrscheinlich verschiedene weibliche Mammute und auch jüngere Tiere. Für diese Individuenanzahl erscheint die Ausbeute an zugehörigen Knochenteilen auffallend gering. Aus den Katalogangaben von JÄGER geht hervor, daß man nicht etwa die unvollständigen, schlechten Stücke bei der Grabung liegen ließ, sondern daß die Bergung möglichst vollständig erfolgte. Auch wenn MEMMINGER angibt, daß durch private Liebhaber seinerzeit mancher Seelbergfund verschleppt wurde, so können wir doch kaum annehmen, daß dies gerade die unhandlichen und schwer zu transportierenden Mammutknochen betrifft, es dürfte tatsächlich mit dem reichhaltigen Stoßzahnmaterial am Seelberg von vornherein nur eine sehr geringe Zahl von Skelettstücken vorhanden gewesen sein.

2. Nashorn (*Rhinoceros antiquitatis*).

a) Gebißreste. Ein letzter Milchprämolare des rechten Unterkiefers, der kaum angekauft ist, und derselbe Zahn mit stärker gebrauchter Kaufläche sind von JÄGER 1839, Taf. 16, Fig. 8 u. 9 abgebildet und S. 177 u. 178 beschrieben. Ein letzter Milchbackenzahn des rechten Oberkiefers, ebenfalls kaum angebraucht, von derselben bläulichgrauen bis schwärzlichen Färbung, mit Etikette von O. FRAAS „Seelberg 1816“, gehört möglicherweise zu demselben Individuum wie der erstgenannte Unterkiefermilchbackenzahn; ebenso ein kaum angekaufter linker Oberkiefermilchbackenzahn, vom Seelberg 1816. Vom Oberkiefer sind weiter vorhanden: ein dritter rechter Vorbackenzahn (Nr. 21 des alten Katalogs), noch nicht angebraucht; ein angekaufter vierter rechter Vorbackenzahn (Nr. 18), als Geschenk von MEMMINGER, Seelberg 1816 bezeichnet. Je ein vierter Vorbackenzahn des rechten und linken Oberkiefers (Nr. 1348), der eine als Keim, der andere gebraucht, wurden von Staatsrat v. KIELMEYER geschenkt; Fundort „Cannstatt“, wahrscheinlich Seelberg, Fundjahr un-

¹⁶ Ein weiteres Knochenstück vom Mammut steckt im Lehm der Stoßzahngruppe.

bekannt. Ein erster rechter Molar, von einem alten Tier stammend, gehört vielleicht mit Nr. 16 in ein Gebiß. Von 4 zweiten Molaren der rechten Seite ist der eine (Nr. 16) stark abgekaut, ein weiterer (Nr. 17) ebenfalls angekaut, zeigt ein Bröckchen Knochenkohle (?); die beiden übrigen (Nr. 13 und 14) liegen als Keime bezw. Keimfragment vor. Ein wenig angekauter dritter rechter Molar (Nr. 12) wurde von MEMMINGER 1816 am Seelberg gefunden. 3 Zahnfragmente blieben in ihrer Stellung im Gebiß unbestimmt.

b) Andere Skeletteile. Ein rechtes Schulterblatt „von der Leimengrube am Seelberg, MEMMINGER 1816“. Ein Bruchstück des rechten Oberschenkelknochens ist ebenfalls mit Seelberg 1816 bezeichnet.

Bemerkungen zu 2.:

Die vorliegenden Nashornfunde bezeugen eine Mindestzahl von 4 Individuen, darunter zwei alte Tiere und zwei verschiedenalterige Junge. Die an der Mehrzahl der Stücke erhaltenen Gesteinsreste stimmen unter sich gut überein (Löblehm). Eine Ausnahme bildet nur das Schenkelknochenfragment, an dem Kügelchen von Löß-Kalkschrot festzustellen sind; dieser Knochen wurde wahrscheinlich an anderer Stelle am Seelberg, vielleicht auch zu anderer Zeit gefunden. Die Etikettierung dieses Stückes ist von zweiter Hand und könnte daher nicht ganz zutreffend sein.

3. Pferd (*Equus germanicus*).

Vorderteil des Oberkiefers mit 4 erhaltenen Zähnen (von JÄGER im alten Katalog als Unterkieferstück aufgeführt). Zwei Unterkiefer-Vorderteile liegen in entgegengesetzter Richtung beisammen im ursprünglichen Lehmgestein; eine Originaletikette von JÄGER: „Leimengrube am Seelberg 1816“ ist aufgeklebt. Dasselbe Fundstück wird von JÄGER in seinem Mus.-Kat. 1844, S. 118 angeführt: „In verkehrter Richtung miteinander verbundene Vorderteile von zwei Unterkiefern, an dem einen 3 Schneidezähne erhalten“. Ein letzter rechter Oberkieferbackenzahn ist in dem Lehm der Stoßzahngruppe enthalten. Schließlich ist noch ein Metapod-Untergelenk anzuführen, das zusammen mit einem Stück schwärzlichgrauem Feuerstein (Hornstein des mittleren Muschelkalks) im Lehm steckt.

Bemerkungen zu 3.:

Bei dem einen der angeführten Unterkieferteile ist so viel vorhanden, daß man die Übereinstimmung mit der entsprechenden Partie des *Equus germanicus* NEHR. (nach den Originalstücken von v. REICHENAU in der Naturaliensammlung) feststellen kann. Gegenüber *E. steinheimensis* ist ein Unterschied allerdings ebenfalls nicht zu erkennen. Das Kleinpferd des jüngeren Lösses (Tarpan) mit seiner abweichend gestalteten Schnauze scheidet jedoch aus. Gegen das Kleinpferd spricht auch das untere Gelenk eines rechten Schienbeins, das aus dem Lehm der Stoßzahngruppe hervorschaut (Länge: Breite = 8,5:5,4 cm gegen 6,8:4,3 cm bei einem Schienbein-gelenk des Tarpan aus dem Löß von Lauffen a. N.). Ein letzter Backenzahn der rechten Kieferhälfte, der noch im Lehm der Stoßzahngruppe steckt (s. oben), ist stark heruntergekaut, also von einem alten Tier; eine Entscheidung, ob er dem größeren Lößpferd (*E. germanicus*) oder dem Kleinpferd zugehört, ist bei diesem Zahn kaum möglich. Das mit dem Feuersteinstück verbackene untere Gelenk eines Mittelfußknochens hat

unterhalb der Gelenkrolle eine größte Breite von 5,2 cm gegen 4,75 bzw. 4,8 cm beim Lauffener Kleinpferd. Diese Pferdereste könnten sowohl der Reißzeit wie auch der Würmeiszeit angehören. Die Mammutbackenzähne sprechen jedoch zugunsten würmeiszeitlichen Alters, und das Fehlen des bei Lauffen a. N. gefundenen jungwürmeiszeitlichen Kleinpferdes würde zur älteren Würmeiszeit passen, ohne jedoch dafür entscheidend zu sein.

4. Riesen hirsch (*Cervus megaceros germanicus*).

Ein linkes Oberkieferstück mit einem Teil des letzten Prämolaren und den 1—3 Molaren hat JÄGER 1839, Taf. 117 Fig. 3 abgebildet¹⁷, ebenso 2 Backenzähne des rechten Unterkiefers (Taf. 7 Fig. 4). Dazu kommt der Keim eines zweitletzten Backenzahns vom linken Unterkiefer (Orig. zu JÄGER, 1839, Taf. 17 Fig. 6). Ein rechtes Oberkieferstück mit den erhaltenen letzten 3 Backenzähnen ist noch etwas kräftiger abgekaut. Dieser rechte Oberkiefer ist auch stärker angewittert, lag also oberflächlicher; die Etikette besagt nur Seelberg, ohne Jahresangabe und stammt der Handschrift zufolge von Oberstabsarzt v. KLEIN. Das anhaftende Gestein läßt ebenso wie der oben aufgeführte *Rhinoceros*-Oberschenkelknochen die weißlichen Kügelchen des Lößkalkschrots erkennen. Es handelt sich dabei wohl um einen späteren Fund vom Seelberg, der nicht zur Suite von 1816 gehört.

Bemerkungen zu 4.:

Die mit Sicherheit vom Jahr 1816 stammenden Stücke erweisen mindestens zwei Individuen, ein altes und ein junges Tier. Die Ausbildung der Zähne stimmt mit denen des Riesenhirsches aus dem Löß von Münster gut überein und würde mit einem jungdiluvialen Alter der Ablagerung in Einklang sein. Gestein übereinstimmend mit den übrigen Funden (Ausnahme s. oben).

5. Hyäne (*Hyaena spelaea*).

Ein Mittelhandknochen (Mc. 4) aus der Leimengrube vom Seelberg, MEMMINGER, 1816, mit anhaftendem Gesteinsrest. Der vollständig erhaltene Knochen ist 8,7 cm lang und 1,2 cm dick; er war bisher noch nicht als von der Hyäne stammend erkannt. Ein Teil vom ersten Halswirbel mit anschließendem Drehwirbel wurde von JÄGER, Taf. 15 Fig. 14 abgebildet. Dieser letztere Fund, der im anhaftenden Lößgestein Kalkschrot (Arionidenkügelchen) zeigt, wurde von Med.-Rat JÄGER jedoch erst später am Seelberg gemacht (JÄGER, 1839, S. 147).

6. Rentier (*Rangifer* sp.).

Ein letzter und vorletzter Vorbackenzahn des linken Unterkiefers, beide ziemlich stark abgekaut, kamen bei einer späteren Grabung des Staatsrats v. KIELMEYER aus dem Lehm oder Löß des Seelbergs zutage.

¹⁷ Es ist damit eine Lamelle von einem Mammutbackenzahn verbacken; JÄGER hat schon darauf hingewiesen und dies auch in seiner Abbildung dargestellt.

Einer dieser Zähne ist abgebildet bei JÄGER, 1839, Taf. 17 Fig. 9. Über die Artzugehörigkeit dieser Zähne hatte sich JÄGER (S. 152) noch unentschieden geäußert; sie gehören jedoch zweifellos dem Renntier zu.

7. Der Mensch.

Skeletteile des diluvialen Menschen liegen vom Seelberg nicht vor. Doch konnten jetzt verschiedene Stücke von gebrannten Knochen zusammen mit den Seelbergfunden von 1816 festgestellt werden. Ein deutliches Stück Knochenkohle liegt zusammen mit den beiden oben angeführten Unterkieferteilen vom Pferd im Lehmgestein eingebakken. Nach der vorhandenen Originaletikettierung und dem Katalogeintrag von JÄGER (s. oben) ist die Herkunft dieses Fundes durchaus gesichert. Das betreffende Stück Knochenkohle stimmt in der äußeren Erscheinung mit den gebrannten Knochenresten von der Heidenschmiede bei Heidenheim überein, die dort 1930 zusammen mit zahlreichen Steinwerkzeugen des diluvialen Menschen zutage gekommen sind. Herr Konservator Dr. SEEMANN war so freundlich auf meine Bitte nachzuweisen, daß es sich bei dieser Schwarzfärbung der Knochen von der Heidenschmiede ebenso wie bei denen vom Seelberg nicht um einen nachträglichen Überzug von Manganschwartz handelt, sondern daß die Färbung durch kohlige Substanz, also einen Verbrennungsprozeß, verursacht ist. Ein weiteres Stück liegt in einem Schächtelchen mit der JÄGER'schen Originaletikettierung „Thierische Kohle vom Seelberg 1816“. Nach den Notizen von JÄGER (s. oben) fand sich „Kohle“ auch zusammen mit einem Backenzahn und einem Stoßzahn des Mammut. Es kann kaum zweifelhaft sein, daß diese geschwärzten Knochen am Seelberg wie in der Heidenschmiede bei Heidenheim von Feuerstellen des diluvialen Menschen herrühren. Wenn wir die Verkohlung der Seelbergknochenstücke etwa einem Steppenbrand zuschreiben wollten, so würden die Skeletteile der verbrannten Tiere wohl in größerer Vollständigkeit zu erwarten sein, als dies in der Leimengrube am Seelberg der Fall ist. Auch bliebe die Zerstückelung der vorliegenden Proben und deren Zusammenliegen mit Knochen, die keine Feuereinwirkung zeigen, unerklärt.

In diesem Zusammenhang gewinnt auch die Gruppe der 12 Stoßzähne wieder neue Bedeutung. Die Meinungen über die Art ihres Zustandekommens waren schon gleich nach Entdeckung der Gruppe geteilt. KÖNIG FRIEDRICH glaubte, daß der Mensch die Stoßzähne zusammengetragen habe. CUVIER, JÄGER und MEMMINGER bekämpften jedoch den Gedanken der Mitwirkung des Menschen; JÄGER ist der Ansicht, daß Wasserströmungen die Stoßzähne zusammengeführt hätten (JÄGER, 1839, S. 126). Die Deutung der Gruppe als Menschenwerk dürfte trotzdem noch nicht erledigt sein, besonders nachdem durch Nachweis der Knochenkohle das Vorhandensein des Menschen zur selben Zeit und am selben Ort sehr wahrscheinlich gemacht oder erwiesen ist. Eine vollständige kritische Untersuchung der Stoßzahngruppe, die noch fehlt, müßte entscheiden lassen, ob der Mensch an ihrem Zustandekommen beteiligt war oder nicht. Steinwerkzeuge, die uns einen Anhalt für die Beurteilung der Kulturstufe unserer vermuteten Seelbergmenschen geben könnten, besitzen wir leider nicht; vielleicht wurde bei der Grabung darauf

nicht geachtet. Das oben erwähnte Feuersteinstück (Hornstein aus mittlerem Muschelkalk) ist vollkommen scharfkantig, zeigt aber keine Spuren der Bearbeitung. Ebensovienig ein ca. 10 cm breites und 7 cm hohes Stück Angulatensandstein mit mäßig abgerundeten Kanten, auf dem einer der Backenzähne der Stoßzahnguppe unmittelbar aufliegt.

Ergänzend sei angemerkt, daß nach Katalogeinträgen von JÄGER (Mus.-Kat. 1844, S. 161—163) im Jahre 1822 am Seelberg drei Beckenknochen, ein Oberschenkelgelenkkopf, ein Schienbein und eine Kniescheibe von *Elephas* gefunden worden sind. Vorhanden ist davon nur die Kniescheibe, deren Farbe jedoch deutlich bekundet, daß der Fund aus Travertinsand und nicht aus Lößlehm stammt.

Auch die im Jahr 1846 im Seelberggelände ausgeführten Eisenbahnbauten ergaben einige diluviale Knochen. Es liegen davon noch vor ein linker hinterer Mittelfußknochen (Nr. 1536) und ein zweites Zehenglied (1538) vom Pferd, beide anscheinend aus Travertinsand oder Mergel. Weiter ein rechter Ellenbogen (1533) vom Höhlenbären aus dem Löß.

B. Ganzhornstraßendurchbruch.

Im Gebiet des Seelberg-Cannstatt wurden 1926—1930 die Durchbruchsarbeiten für die Ganzhornstraße (früher verlängerte Friedrich- und Lazarettstraße) vorgenommen. Da dieser Durchbruch eine weitere Gelegenheit bot, Reste der diluvialen Tierwelt aus den Seelbergablagerungen, besonders aus dem Travertin zu erlangen, wurden die Arbeitsstellen vom Verfasser regelmäßig abgegangen. Vorarbeiter H. Grimm von der Baufirma Stephan, der einen Teil der Grabarbeiten leitete, brachte unseren Bestrebungen besonderes Interesse und Verständnis entgegen, und ebenso wurden wir von Bauunternehmer Hermann Scheible in dankenswerter Weise unterstützt. So konnten im Lauf der letzten Jahre die unten angeführten Stücke zusammengebracht werden. Über einen Teil der Funde wurde schon berichtet¹⁸. Nachdem die Grabungen jetzt abgeschlossen sind, möge das Gesamtergebnis hier noch einmal zusammengestellt sein:

a) Aus dem Kiesfels unter dem Travertin:

Wollnashorn (*Rhinoceros antiquitatis*). Ein unvollständiger Oberkieferbackenzahn (15 700)¹⁹, Bestimmung von E. WÜST (siehe SOERGEL, 1929, S. 108). Das Stück wurde in dem nach der Karlstraße zu gelegenen Teil des Durchbruches gefunden.

¹⁸ Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. B. Monatsber. Bd. 78. 1926, S. 235 (Exkursionsber. zur Stuttgarter Tagung 1926). Cannstatter Zeitung 1928. Nr. 110 (Neue eiszeitliche Fossilfunde aus Cannstatt). Cannstatter Zeitung 1930. Nr. 157 (W. KRANZ, Ein Naturdenkmal im Seelberg in Cannstatt) und Abschnitt II dieser Abhandlung, S. 98 ff.

¹⁹ Die den Fundstücken in Klammern beigefügten Zahlen bedeuten die Katalognummern der Württ. Naturaliensammlung.

- b) Grenze vom Kiesfels zum sandigen Lager („Neckarauemergel“) unter dem Travertin:

Riesenhirsch (*Cervus megaceros germanicus*). Ein größerer Teil der rechten²⁰ Geweihstange (15 884) lag in gelbbraunem „Tuffsand“ unter dem Travertin und unmittelbar auf dem Kiesfels auf. Der Fossilrest wurde in Gegenwart des Verfassers in dem gegen die Karlstraße zu gelegenen Teil des Durchbruches geborgen.

- c) Unterer „Tuffsand“ bezw. „Neckarauemergel“:

Wildpferd (*Equus cf. germanicus*). 2.—4. Vorbackenzahn des linken Unterkiefers (16 588), durch W. KRANZ, von der Wand des Seelberg-Naturschutzdenkmals. Ein linker vorderer Mittelfußknochen mit dem ersten und zweiten Zehnglied (15 191), durch R. SEEMANN. Kahnbein (15 916). Ein rechter hinterer Mittelfußknochen und ein hinteres erstes Zehnglied (15 886 a u. b). Sprungbein und Fersenbein (15 661).

- d) Travertinsand:

1. Waldelefant (*Elephas antiquus*). Ein letzter Unterkieferbackenzahn (15 691) aus mittlerem Travertinsand.

2. Waldnashorn (*Rhinoceros merckii*). Bruchstücke der zwei letzten Vorbackenzähne und der drei Backenzähne des linken Unterkiefers (15 917 a). Schulterblatt (15 464). Oberarmbruchstück (15 916). Oberer Teil des dritten Mittelhandknochens der rechten Seite (15 916). Rechte Beckenhälfte (15 916). Diese sämtlich aus dunkelgraubraunem mittlerem Travertinsand. Weiter ein vollständiger Mittelfußknochen (15 463)²¹.

3. Wildpferd (*Equus cf. germanicus* bezw. cf. *steinheimensis*). Ein oberer erster Backenzahn der rechten Seite (16 585 a). Ein erster oder zweiter oberer Backenzahn der linken Seite (nach JÄGER 1816 am Seelberg gefunden, jedoch der Erhaltung nach aus Kalktuffsand, nicht aus dem Lößlehm stammend). Ein Vorbackenzahn des Unterkiefers (15 662). Eine linke Beckenhälfte (16 585). Fersenbein eines jungen Tieres (15 663). Ein erstes Zehnglied des rechten Hinterfußes (15 692).

4. Edelhirsch (*Cervus elaphus*). Letzter Vorbackenzahn und die zwei ersten Backenzähne des rechten Oberkiefers (15 434)²². Bruchstücke des letzten Vorbackenzahns und letzte drei Backenzähne des Oberkiefers (15 917). Zweiter Backenzahn des rechten Unterkiefers (15 917 a). Bruchstück einer rechten Geweihstange mit Schädelfragment, von einem jungen Tier (15 701). Zwei untere Enden des Oberarmknochens (15 916 a u. b). Unteres Gelenk eines Mittelfußknochens. Ein linkes Sprungbein (16 587).

²⁰ In Cannstatter Zeitung 1928 Nr. 110 S. 5 von mir irrtümlich als linke Geweihstange angegeben.

²¹ Diese Stücke des *Rhinoc. merckii* werden zurzeit von Dr. K. STAESCHE Preuß. geolog. Landesanst. in Berlin im Zusammenhang mit anderen würt. *merckii*-Funden untersucht.

²² Durch Oberl. a. D. KLÖPFER, Stuttgart.

5. Riesen hirsch (*Cervus megaceros* subsp. indet.). Schädelbasis, sehr stark (15 435). Stück eines Fußwurzelknochens (15 915) und ein rechtes Sprungbein (15 915), entsprechen in der Größe beide vollkommen denselben Teilen des Löß-Riesenhirsches der Höfer'schen Ziegelei, Nr. 15 435 aus mittlerem Travertinsand, Nr. 15 915 wohl aus unterem.
6. Wildrind (*Bos* oder *Bison*). Beckenfragment (15 913). Linkes Sprungbein (15 885). Ein Atlasfragment (16 584) beziehe ich auf den Auerochsen (*Bos primigenius*).
- e) Oberster Travertinsand (Anschnitt SW gegenüber dem „Naturdenkmal“):
 1. M a m m u t (*Elephas primigenius*). Bruchstücke eines letzten Oberkieferbackenzahns (15 190).
 2. Wildrind. Zweiter Backenzahn des rechten Unterkiefers (15 190 a).
Beides nach Fundaufnahme von Konservator Dr. R. SEEMANN.
- f) Travertinfels:

Wildpferd (*Equus* cf. *germanicus* bzw. cf. *steinheimensis*). Zweiter und drittletzter Milchvorbackenzahn des rechten Oberkiefers, ein oberer Backenzahnkeim, zweiter bis vierter Milchvorbackenzahn des rechten Unterkiefers, ebenso vierter Milchvorbackenzahn des linken Unterkiefers und Keim des ersten linken Unterkieferbackenzahns (15 433), Beleg zu Exkurionsber. Deutsche Geol. Ges. 1926. Keime des zweiten bis vierten Vorbackenzahns und des letzten Backenzahns des rechten Unterkiefers, vier Keime der Schneidezähne, erster und zweiter Backenzahn, sämtlich vom rechten Unterkiefer (15 948). Zweiter bis vierter Vorbackenzahn des Unterkiefers und Schneidezähne (16 586). Eine rechte Beckenhälfte, ein Speichenbruchstück und mehrere Wirbel aus dem obersten hellen Travertin (15 465).

Elephas antiquus und *Rhinoceros merckii* aus den mittleren Travertinsanden ergeben ein zwischeneiszeitliches Alter für mindestens diese Abteilung. Sie dürften jedoch nicht unmittelbar entscheiden lassen, um welche der verschiedenen Zwischen-Eiszeiten es sich dabei handelt; darüber vermag ich auch nach den Resten von Wildpferden, Riesenhirsch und Edelhirsch augenblicklich keinen Aufschluß zu geben. Bedeutungsvoller sind die Funde aus dem Kiesfels und der Übergangsablagerung von diesem zum Travertin. SOERGEL (1929, S. 108) hat darauf aufmerksam gemacht, daß nach bisheriger Erfahrung das Wollnashorn (*Rh. antiquitatis*) in unseren Gegenden nicht vor dem Mindel-Riß-Interglazial auftritt. Ich selbst habe auf die Formähnlichkeit der Riesenhirschstange der Ganzhornstraße mit dem von DIETRICH beschriebenen jungdiluvialen Geweih aus der Höfer'schen Ziegelei aufmerksam gemacht (Cannstatter Zeitung 1928, Nr. 110, S. 5); auch nach dem Urteil von SOERGEL (1929, S. 108) zeigt der Ganzhornstraßen-Riesenhirsch eine mittel- bis jungdiluviale Eigenart. Wir hätten somit den darüberliegenden Travertin in die letzte Zwischen-Eiszeit (Riß—Würm) oder in die zwischen die erste und zweite Rißkältezeit fallende mildere Klimazeit einzuordnen. Die Vergleichs-Riesenhirschstange, die in der Höfer'schen Ziegelei an der Grenze vom „Älteren“ zum „Jüngeren Löß“ lag, würde den Seelbergtravertin mehr zur Riß—Würm-Zwischeneiszeit

hinweisen. Das Zahnbruchstück von *Elephas primigenius* aus dem obersten sandigen Zwischenlager des Travertin der Ganzhornstraße zeigt eine verhältnismäßig geringere Zahl von Lamellen als ein Teil der Steinheimer Zähne. Mit anderen, wie z. B. dem von DIETRICH (Württ. Jahresh. 1912, S. 77) aus „oberen Lagen“ von Steinheim angeführten Backenzahn, kommt das Stück der Ganzhornstraße jedoch ziemlich überein. In der Staatlichen Naturaliensammlung ist noch ein rechter und ein linker erster Oberkieferbackenzahn vom Mammut vorhanden, beide laut Aufschrift 1911 beim Bahnbau Cannstatt „unter dem Tuff“ gefunden. Die Zähne zeigen die bezeichnende Ockerfarbe, wie sie unter der Einwirkung des Sauerwassers zustande kommt. Herr Oberbaurat BARTH in Heilbronn, der seinerzeit die Bahnbauarbeiten in Cannstatt leitete, teilt mir auf meine Anfrage in freundlicher Weise mit, daß diese Zähne Ende 1911 im Seelbergeinschnitt des Bahnhofs Cannstatt, unter dem Sauerwasser-Tuff gelagert, aufgefunden worden sind, und zwar unweit der Stützmauer an der Deckerstraße, etwa halbwegs zwischen der Karlstraße und der Fußwegunterführung zur Werkstätte. Die Kauflächen der beiden Mammutzähne sind recht gut erhalten; beim einen kommen 12 Lamellen auf 11 cm Kaufläche. Bei den entsprechenden riß-eiszeitlichen Zähnen von Steinheim a. M. zählen wir dagegen 8 Lam. auf 9 cm Kaufl. oder 12 Lam. auf 13 cm Kaufl. Die Cannstatter Molaren wären demnach als geologisch jünger anzusprechen, und man ist versucht, darnach den darüberliegenden Sauerwasserkalk in das Riß-Würm-Interglazial zu stellen. Das Zahnfragment Nr. 15 190 von der Ganzhornstraße mahnt andererseits zur Vorsicht, und so möchte ich zunächst die Frage, ob der zwischeneiszeitliche Teil der Seelberg-Sauerwasserkalke dem Riß-Würm-Interglazial oder dem Riß I—Riß II-Interglazial angehört, unentschieden lassen. Der Mammutbackenzahn von der Ganzhornstraße zeigt übrigens, daß sich eine eiszeitliche Tierwelt schon einstellte, ehe noch die Travertinbildung dort ihr Ende gefunden hatte.

Für die diluvialen Seelbergablagerungen im ganzen würde sich folgende vorläufige Alterseinstufung ergeben:

Riß-Eiszeit: Kiesfels mit *Rhinoceros antiquitatis* und Grenzablagerung („Neckaraemergel“) zwischen Kiesfels und Travertin mit Steppen-Riesenhirsch und Wildpferd.

Riß — Würm-Zwischeneiszeit oder Riß I—Riß II-Zwischeneiszeit: Mittlere Travertinsande (wahrscheinlich aber ein größerer Teil der Travertinablagerung überhaupt) mit *Elephas antiquus*, *Rhinoceros merckii*, Wildpferd, Wildrind, Riesenhirsch, Edelhirsch²³.

²³ Aus der Sammlung des Prof. Dr. KARL ENDRISS †, Stuttgart, wurden durch dessen Sohn Dipl.-Ing. W. ENDRISS dem Museum u. a. einige Zähne von Wildrindern, das Oberkiefergebiß von einem jungen Schwein (16 601), eine Unterkieferhälfte vom Biber (16 600) und einige Oberkieferzähne vom Braunen Bär (16 599 a und b) zugewendet. Diese Stücke lassen z. T. Reste eines graulichen Kalktuffsand (in HCl vollkommen löslich) erkennen und die Art der leichten Ockerfärbung entspricht vollständig derjenigen von Funden aus dem Kalktuffsand der Ganzhornstraße. Es scheint mir deshalb nicht zweifelhaft, daß die ENDRISS'schen Stücke aus dieser Gegend stammen.

Riß II- oder Wurm-Eiszeit: Oberster Teil der Travertinablagerung mit Mammut (*Elephas primigenius*).

Wurm-Eiszeit: Lößlehm der „Leimengrube“ mit den Funden des Jahres 1816: *El. primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Equus germanicus*, Riesenhirsch, Höhlenhyäne, Mensch (?). Spätere Funde: 1. Löß mit Kalkschrot: *Elephas primigenius* (?), *Rhinoceros*, Riesenhirsch, Höhlenhyäne. 2. Löß bzw. Lößlehm mit Rentier und Höhlenbär.

V. Molluskenfauna der Ganzhornstraße in Cannstatt.

Von H. Wägele.

Im Sommer 1927 hatte ich gelegentlich beim Ganzhornstraßen-Durchbruch die Schneckenfauna daselbst untersucht. Ich wollte die zwischen den einzelnen Travertinen liegenden Sandschichten ausbeuten und hatte deshalb an verschiedenen Stellen im Aufschluß gesammelt. Als mich Dr. KRANZ im Herbst v. J. bat, die Schnecken zu bearbeiten, mußte ich meine Arbeit von neuem beginnen. Denn inzwischen war das Naturdenkmal entstanden und ich war bei meiner Arbeit gezwungen, um Irrtümer zu vermeiden, mich an das von KRANZ in der Cannstatter Zeitung vom 9. Juli 1930 entworfene Profil zu halten (Abb. 1 dieser Abhandl.). Westlich des eingefriedigten Denkmals hatten grubelnde Kinder Gelegenheit geschaffen, das Material den Travertinschichten zu entnehmen und nur wegen einer Schicht (z. T. sandiger Travertin über dem „Neckarauemergel“, Liste 2) mußte ich in den Graben steigen und holte vorsichtig meine Schlammproben. Der „Neckarauemergel“ hatte an dieser Wand an anderen Stellen genügend Gelegenheit zur Ausbeutung geboten. Vgl. auch S. 101.

Liste 1. „Neckarauemergel“.

Vitrinopurgio brevis FÉR.? ein Bruchstück.

Retinella nitidula DRAP. spärlich.

Vitrea crystallina MÜLL. spärlich.

Zonitoides hammonis STRÖM spärlich.

Punctum pygmaeum DRAP. spärlich.

Arion spec.? zahlreich. Diese kleinen Kalkkörper („Kalkschrot“), die sonst nur aus dem Löß bekannt sind, traten in großer Menge auf. Wir müssen sie auf Lößeinwehungen zurückführen. In diesem Hinblick wird uns auch der Fund von *Helicella striata nilssoniana* BECK, den der Altmeister der Weichtierforschung, Dr. GEYER, beim Bahnbau in derselben Schicht machte (GEYER 1913, S. 281²⁴), verständlich.

Eulota fruticum MÜLL. selten.

Fruticicola hispida concinna JEFFR. ziemlich flach, mit perspektivischem Nabel; häufig, stellenweise ganze Nester bildend.

Fruticicola striolata montana STUD. nicht selten.

Arianta arbustorum LINNÉ mittelgroß, bis auf 15 mm Durchmesser bei 10 mm Höhe herabgehend.

Clausilia pumila C. PFEIFFER häufig.

Graciliaria filograna RSSM. seltener.

Succinea putris L. selten.

— *pfeifferi* RSSM. häufig.

²⁴ Zitate vgl. Literaturliste am Schluß dieses Abschnitts.

- Succinea oblonga elongata* SDBG. zahlreich.
Vallonia pulchella MÜLL. spärlich.
 — *excentrica* STERKI spärlich.
 — *costata* MÜLL. häufig.
Vertigo antivertigo DRAP. selten.
 — *pygmaea* DRAP. spärlich.
Pupilla muscorum MÜLL. häufig.
Ena montana DRAP. selten.
Cochlicopa lubrica MÜLL. mit *nitens* KOBELT, dem Extrem der feuchten Stellen, häufig.
Carychium minimum MÜLL. und *tridentatum* RISSO, sehr selten.
Stagnicola palustris MÜLL. häufig.
Galba truncatula MÜLL. selten.
Planorbis planorbis LINNÉ, sehr häufig in schönen, großen Exemplaren.
Paraspira leucostoma MILLET, spärlich.
Armiger crista LINNÉ selten.
Bithynia tentaculata LINNÉ häufig.
Lartetia suevica GEYER, 1 Exemplar, jedenfalls aus einer nahen (Kalk-)Quelle.
 Zusammen 31 Arten.

GEYER hatte schon im Anfang des Jahres 1912 beim Bahnbau in Cannstatt diese Schicht untersucht und beurteilt (1913 S. 285): Die Schnecken entstammen „einem nassen, von kleinen Sümpfen und Tümpeln unterbrochenen Standort auf kalkreicher Unterlage mit üppiger Kraut- und Buschvegetation in einem offenen, der Sonne zugänglichen Gelände und bilden, soweit die Landschnecken in Betracht kommen, in ihrer Gesamtheit eine geschlossene, einheitliche biologische Gruppe hygrophiler, wärmescheuer Bodentiere“, deren „natürlicher Zusammenhang nirgends gestört“ wurde.

Liste 2. Unterster, i. M. 1,2 m mächtiger Travertin, z. T. sandig. Auf einer kleinen Strecke war die Schicht lehmig.

- Vitrea crystallina* MÜLL. spärlich.
Zonitoides hammonis STRÖM spärlich.
Euconulus trochiformis MONT. spärlich.
Fruticicola hispida concinna JEFFR. häufig.
Arianta arbustorum LINNÉ selten.
Clausilia pumila C. PFEIFFER häufig.
Iphigena ventricosa DRAP. spärlich.
Vallonia pulchella MÜLL. spärlich.
 — *excentrica* STERKI spärlich.
 — *costata* MÜLL. häufig.
Succinea oblonga elongata SDBG. spärlich.
Vertigo pygmaea DRAP. häufig.
 — *angustior* JEFFR. selten.
Truncatellina cylindrica FÉR. sehr selten.
Pupilla muscorum MÜLL. häufig.
Caeciloides acicula MÜLL. spärlich.
Cochlicopa lubrica MÜLL. häufig.
Radix pereger MÜLL. selten.
Planorbis planorbis L. selten.
Paraspira leucostoma MILL. selten.
 Zusammen 20 Arten.

Wiederum können wir bei der Beurteilung des Faunenbestandes auf die Ausführungen von Altmeister GEYER zurückgreifen. Seine Funde liegen höchstens 200 m entfernt. Er schreibt darüber (1913, S. 286):

Euconulus trochiformis und *Iphigena ventricosa* sind zwar „eigentümliche Bestandteile; aber diese gehören denselben Standorten an wie die²⁵ Neckarauemergelschnecken und setzen keine andere Umgebung voraus. Der Neckar ist für das Zustandekommen nicht verantwortlich zu machen. Das Wasser hat vielmehr den Lehm mit den Schnecken aus einer Talnische herbeigeführt, und die Einschlüsse bezeugen uns, daß auch zur Zeit der Bildung des Sauerwasserkalks noch ganz dieselben Zustände in unmittelbarer Nähe der Ablagerungsstätte geherrscht haben wie zur Zeit des Neckarauemergels.“

Liste 3. 0,6—0,7 m gelblichgrauer, z. T. eisenschüssiger Travertinsand (über dem untersten Travertin, vgl. Abb. 1).

- Arion* spec.? Spärlich (Kalkschrot).
Punctum pygmaeum DRAP. nicht häufig.
Fruticicola hispida L. 1 unvollendetes Stück.
 — *striolata* C. PF. unvollendet, grob gestreift, Form der trockenen Standorte.
Succinea pfeifferi RSSM. häufig.
 — *oblonga* DRAP. selten.
Vallonia pulchella MÜLL. häufig.
 — *excentrica* STERKI spärlich.
 — *costata* MÜLL., häufiger als *pulchella*.
Vertigo pygmaea DRAP. häufig.
 — *angustior* JEFFR. spärlich.
Truncatellina cylindrica FÉR., nicht so häufig wie *pygmaea*.
Pupilla muscorum MÜLL. Sehr häufig. Zweierlei Formen: groß, an *pratensis* MÜLL., die Form nasser Wiesen, anlehnend und kleiner, die Form trockener Standorte; die letztere Form am häufigsten.
Jamnia tridens MÜLL., häufig, 2 Formen.
Cochlicopa lubrica exigua MENKE, eine Form trockener Standorte, häufig.
Radix pereger MÜLL. klein, häufig.
Galba truncatula MÜLL. selten.
Planorbis planorbis LINNÉ spärlich; nur unvollendete Stücke.
 Zusammen 18 Arten.

Liste 4. i. M. 0,4 m rostiggelber und weißlichgrauer Travertinsand (unter dem obersten Travertin, vgl. Abb. 1).

- Arion* spec.? spärlich (Kalkschrot).
Punctum pygmaeum DRAP. selten.
Zonitoides hammonis STRÖM selten.
Helicella striata nilssoniana BECK häufig.
Fruticicola hispida LINNÉ, zwei unvollendete Stücke.
Succinea pfeifferi RSSM. häufig.
Vallonia pulchella MÜLL.
 — *excentrica* STERKI.
 — *costata* MÜLL. sehr häufig.
Vertigo pygmaea DRAP. häufig.

²⁵ Im Zitat sind die z. Z. gültigen Fossilnamen und statt „Mammutlehm“ „Neckarauemergel“ gesetzt.

Truncatellina cylindrica FÉR. nicht selten.
Pupilla muscorum MÜLL. sehr häufig (s. Liste 3).
Jamnia tridens MÜLL. häufig.
Cochlicopa lubrica exigua MENKE.
Radix pereger MÜLL. klein, häufig.
Planorbis planorbis LINNÉ, ein unvollendetes Stück.
 Zusammen 16 Arten.

Während die Listen 1 und 2 von einer ausgesprochenen Busch- und Krautvegetation zeugten, ändert sich jetzt das Bild. Ich fasse bei der Beurteilung die Listen 3 und 4 aus dem mittleren und oberen Travertinsand zusammen, da sie im wesentlichen den gleichen Bestand aufweisen. Das flache, offene Gelände war der Sonne in erhöhtem Maße zugänglich, die großen Arten konnten vor den Strahlen keine Deckung finden und mußten absterben oder auswandern. Nur die kleineren Arten wie *Vallonien*, *Vertigonen* und *Pupilla muscorum* vermochten an den Grashalmen emporzuklettern und an deren Rhizomen Schutz zu finden. Das für das Leben notwendige Naß hatten sie ja in reichem Maße bei Überflutung des Bodens um sich. Wer mit bescheidenem Versteck vorlieb nahm, blieb erhalten. An den kleinen, nicht überfluteten Abhängen, bildete sich ein reges Leben. *Pupilla muscorum*, die ihr Optimum auf trockenen, kurzrasigen Plätzen findet, stellt sich in 2 Formen ein: eine etwas größere (*pratensis* CLESSIN), auf nassen Wiesen lebend, spärlich; die Mehrzahl ist von kleiner Gestalt, vergesellschaftet mit *Cionella lubrica exigua*, dem Extrem der trockenen Standorte.

An diesen unbeschatteten Stellen findet sich auch in stattlicher Anzahl *Jamnia tridens* MÜLL. in 2 Formen ein. Auffallend ist, daß sie sich im darüberliegenden Löß nicht mehr zeigt. Ich hatte allerdings nur an der Ost- bis Südostwand des Aufschlusses Gelegenheit, Lößproben zu entnehmen. An einer günstiger gelegeneren Stelle dürfte sie sicher noch zu erwarten sein.

Die Tümpel, umsäumt von *Succinea oblonga* und *pfeifferi*, werden von kleinen *Radix pereger* bewohnt, denen sich junge *Planorbis planorbis* zugesellen; letztere weisen darauf hin, daß die Tümpel nicht allzu tief und sehr veränderlich waren. Die schönste Entwicklung hatte *Pl. planorbis* in den beständigen Sümpfen und Tümpeln des „Neckarauemergels“ gefunden.

Im obersten Teil der oberen, im Mittel 0,4 m mächtigen Travertinsande (Abb. 1) stellte sich auch *Helicella striata* in der typischen Lößform ein. Die darüberliegende Decke ist am Fundplatz sehr dünn, die Schalen waren in einer Lößschicht eingebettet, die sich deutlich von den grauen Sanden abhob. Vielleicht wurden die Stücke eingeschwemmt oder aber waren sie an einer brüchigen Travertinstelle durchgesackt.

Die Fauna des Cannstatter Sauerwasserkalks weist nach den neueren Untersuchungen (GEYER 1920) 71 Arten auf. Ich fand davon nur 19 Arten. Aber wir dürfen dabei nicht außer acht lassen, daß es sich bei der Gesamtfaua um räumlich sehr weit auseinanderliegende Punkte handelt, die verschiedene und teilweise wesentlich günstigere Lebensbedingungen für die Mollusken schufen (Gebüsch, beschattete Abhänge usw.). In der Ganzhorn-

straße handelt es sich um offenes Gelände mit Tümpeln, das auf kleinem Raum ein reiches Molluskenleben zur Entfaltung brachte.

Liste 5. Löß.

- Zonitoides hammonis* STRÖM, 2 Exemplare.
Goniodiscus rotundatus MÜLL., 1 Stück.
Arion spec.? (Kalkschrot).
Helicella striata nilssoniana BECK häufig.
Fruticicola hispida terrena CLESS. häufig.
Succinea oblonga DRAP. spärlich.
Vallonia pulchella MÜLL. spärlich.
 — *costata* MÜLL. et *helvetica* STERKI, etwas häufiger.
Vertigo pygmaea DRAP., ein unvollendetes Stück.
Pupilla muscorum MÜLL. häufig.
Cochlicopa lubrica MÜLL. et *exigua* MENKE.
Cacilioides acicula MÜLL. häufig. Fossil?
 Zusammen 12 Arten.

Zur „typischen Lößfauna“ (GEYER 1917, S. 45) gehören: *Succinea oblonga*, *Pupilla muscorum*, *Fruticicola hispida terrena*, *Helicella striata nilssoniana* und *Vallonia costata helvetica*. Die übrigen 6 Arten sind Gäste und treten in schwacher Anzahl auf. Die typischen Lößbewohner sind auch in den übrigen Schichten vorhanden, selbstverständlich in einer den jeweiligen örtlichen Verhältnissen entsprechenden Form. Der durchlässige Lößboden schuf das Trockenheitsextrem der Art und bildete eine selbständige Fauna. Wir können derselben heute noch, wenn auch in bescheidenem Umfange infolge Ausbreitung der Kultur, an Böschungen und Ackerrainen begegnen.

Unter den dürftigsten Daseinsbedingungen hatte die typische Lößfauna zu leiden. Die Ursachen sind wohl in erster Linie in dem durchlässigen Boden zu suchen, der nicht imstande war, von oben kommende Feuchtigkeit aufzuspeichern und an die Umgebung abzugeben. Schattenspendende Busch- und Krautvegetation, im „Neckarauemergel“ üppig emporwuchernd, fehlte vollständig. „Auch die Kraut-, Gras- und Moosvegetation reichte nicht über dasjenige Maß hinaus, das wir von Wiesen und Rasen auf Geröll- und Lehmgrund, die da und dort vom Wasser belebt werden, heute erwarten“ (GEYER 1917, S. 85).

Die typische Lößmolluskenfauna ist das Ergebnis ihres Standorts und nicht des Klimas, das nach der Molluskenfauna durchaus nicht als kalt angesprochen werden müßte. Die örtlichen Kräfte, nicht die regionalen waren standortbildend.

Die Lößmollusken waren nicht etwa schichtenmäßig gelagert, sondern durch den ganzen Horizont verteilt. Der trockene Staub hatte sie im Tod an Ort und Stelle begraben.

Zur Altersbestimmung und Einreihung in das Eiszeitschema genügen diese Fossilbestände nicht. Ich konnte deshalb lediglich ein faunistisches Bild des Aufschlusses entwerfen, unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, ohne die eine Fauna nie verstanden werden kann.

Benützte Arbeiten:

- GEYER, D.: Beiträge zur Kenntnis des Quartärs in Schwaben. S. 280—286: Mollusken aus den unteren Schichten des Cannstatter Diluviums. Jahresh. d. Ver. f. vat. Naturk. in Württemberg 1913.
- Die Mollusken des schwäbischen Lösses in Vergangenheit und Gegenwart. Jahresh. d. Ver. f. vat. Naturk. in Württemberg. 73. Jahrg. 1917. S. 23—92.
- Ueber die Lößmollusken Schwabens. Nachrbl. deutsch. mal. Ges. 1918. 2. Heft. S. 49—60.
- Die Mollusken des Cannstatter Sauerwasserkalks. Jahresberichte u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Vereins. N. F. Bd. IX. S. 61—66, 1920.
- Quartärmollusken und Quartärklima. Geologische Rundschau. Bd. XV. H. 4. S. 341—352.
- Unsere Land- und Süßwassermollusken. 3. Aufl. 1927.

VI. Molluskenfauna der Deckerstraße in Cannstatt.

Von H. Wägele.

In der Deckerstraße zu Cannstatt war die Beschaffung des Fossilmaterials stellenweise nicht leicht, da der Zaun über dem Aufschluß das Graben verbot und keine erschöpfende Aufsammlung gestattete. Deshalb mußte ich mich bei den größeren Arten (z. B. *Arianta arbustorum* L.) mit Bruchstücken begnügen. Immerhin konnte ich etwa 3 Zentner des fraglichen „Mergels“ schlämmen. In den beiden „Neckarauemergeln“ östlich und westlich der „Abtragungsfläche“ wurde getrennt gesammelt und nur das zu Hause geschlämmt, was ich direkt den Schichten entnommen hatte; „MI“ und „MII“ vgl. Abb. 2—4, S. 105 u. 107.

Liste I. Neckarauemergel östlich der „Abtragungsfläche“. Im Profil Abb. 2—4 von Dr. KRANZ mit „MI“ bezeichnet.

1. *Vitrea crystallina* MÜLLER, häufig. Bevorzugt feuchte Orte, Moos, faulendes Laub und Ufergebüsch.
2. *Euconulus trochiformis* MONTAGU, selten. Auf Wiesen in feuchtem Gras.
3. *Punctum pygmaeum* DRAPARNAUD, häufig. Feuchtigkeitsliebend, im Gras und Moos, unter faulem Holz.
4. *Eulota fruticum* MÜLLER, spärlich.
5. *Fruticicola hispida concinna* JEFFREYS, häufig. Liebt feuchte Orte mit guter Deckung. „Es ist möglich, daß unsere *concinna* als eine Charakterform nasser Oertlichkeiten aus dem Diluvium sich zu erkennen gibt.“ (GEYER, Molluskenfauna der diluvialen und postdiluvialen Kalktuffe des Diessener Tales, Mitteil. geol. Abteilg. Stat. Landesamts Nr. 9, 1912, S. 31.)
6. *Fruticicola striolata* C. PFEIFFER, spärlich. Das Gewinde ist etwas erhaben, der *montana* STUDER entsprechend, wie sie in den Wäldern der Albhänge jetzt noch vorkommt. Nach GEYER, Jahreshefte Vereins vat. Naturkunde 1913, S. 283, soll diese Form heute noch mit *Fruticicola hispida concinna* JEFFR. in den Auen der Donau bei Günzburg vergesellschaftet sein.
7. *Arianta arbustorum* LINNÉ, nur in Bruchstücken.
8. *Clausilia pumilia* C. PFEIFFER, nicht selten. Im Quartär nicht häufig, in Württemberg nicht mehr rezent. „In feuchten Wäldern unter totem Laub, in Erlenbrüchern unter Haselgesträuch.“ (GEYER, Unsere Land- und Süßwassermollusken, 3. Aufl. S. 100.)
9. *Succinea putris* LINNÉ, sehr selten.
10. *Succinea pfeifferi* ROSSMÄSSLER, spärlich.
11. *Succinea oblonga elongata* SANDBERGER. Während ihre größeren Verwandten mehr an das Wasser gebunden sind, lebt *oblonga* auch auf trockenen Orten, findet jedoch ihr Optimum in der Nähe des Wassers, auf Wiesen versteckt im Grase.

12. *Vallonia pulchella* MÜLLER, nicht allzu häufig. Im Gras feuchter Wiesen.
13. „ *excentrica* STERKI. Lebt meistens mit *pulchella* zusammen und bevorzugt Wiesen.
14. *Vallonia costata* MÜLLER. Von den 3 Vallonien die häufigste Art.
15. *Vertigo antivertigo* DRAPARNAUD. Sehr an Feuchtigkeit gebunden, besonders auf sumpfigen Wiesen oder an Gräben.
16. *Vertigo pygmaea* DRAPARNAUD, häufig. Sie kommt oft mit *antivertigo* zusammen vor.
17. *Pupilla muscorum* MÜLLER, spärlich. Etwas größer als die Normalform, mit 1 Zahn auf der Mündungswand, der *unidentata* C. PFEIFFER entsprechend. Die feuchten, nassen Wiesen scheint sie nicht besonders zu lieben. Mit zunehmender Trockenheit findet sie ihre Hauptverbreitung auf warmen Grasplätzen.
18. *Ena montana* DRAPARNAUD, spärlich. Häufig in Buchenwäldern am Stamm der Bäume.
19. *Jamnia tridens* MÜLLER, ein guterhaltenes Stück. An trockenen, kurzrasigen Abhängen. — Das Exemplar dürfte wohl durch den Regen von einem nahen Hügel hergeschwemmt worden sein.
20. *Cochlicopa lubrica* MÜLLER, spärlich. Sie ist nicht allzu wählerisch, findet sich fast auf jeder Wiese, sofern sie nicht zu trocken und sonnig ist. Die Stücke sind etwas länger als die Normalform.
21. *Carychium minimum* MÜLLER. Sehr selten. Unter Moos und Steinen an feuchten und nassen Stellen.
22. *Radix ovata* DRAPARNAUD, selten, klein. In stehenden und langsam fließenden Gewässern mit Pflanzenwuchs, in größeren Wiesengräben.
23. *Radix pereger* MÜLLER, selten. In Wiesengräben, Sumpfgeländen, Tümpeln.
24. *Stagnicola palustris* MÜLLER, nicht häufig. Diese sehr formenreiche Art kommt hauptsächlich in stehenden Gewässern aller Art vor, am häufigsten in stark bewachsenen Gräben und Wiesensümpfen.
25. *Galba truncatula* MÜLLER, spärlich. In kleinen Gewässern, Sümpfen, Pfützen; oft aus dem Wasser herauskommend und an Pflanzen und Steinen umherkriechend.
26. *Planorbis planorbis* LINNÉ. Sehr häufig in schönen, großen Stücken, die auf einen tiefen dauernd wasserführenden Graben hinweisen.
27. *Paraspira leucostoma* MILLET, häufig. Bewohnt seichte, bewachsene Gräben.
28. *Bithynia tentaculata* LINNÉ, spärlich. Im stehenden wie im fließenden Wasser, häufig in Gesellschaft der Planorben.

Diese Liste weist nur einen Fremdling auf, *Jamnia tridens* M., der jedenfalls von einem benachbarten trockenen Hügel stammt. Die übrige Fauna zeigt durchaus einheitliches Gepräge. Im „Neckarauemergel“ siedelten sich zuerst auf feuchter Wiese die Kleinsten an: *Vallonien*, *Vertigonen*, *Carychium*, *Punctum* usw. Allmählich stellten sich Gesträucher und Büsche ein, die von *Fruticicolen*, *Heliciden* und *Clausiliiden* bevölkert wurden. Zunehmende Stagnation des Wassers oder Überschwemmungen führten zur Bildung von Tümpeln und dauernd wasserführenden Gräben, in denen sich *Limnäen* und namentlich *Pl. marginatus* in stattlicher Zahl ansiedelten. Die größeren *Succineen* bewohnten den Rand dieser Gewässer. Die Wasserschnecken bildeten (wie auch in dem entsprechenden Horizont der Ganzhornstraße) den Abschluß der Mergel.

GEYER hat schon 1912 beim Bahnbau diese Gegend untersucht. Seine treffende Beurteilung der Funde im „Neckarauemergel“²⁶ ist auch heute

²⁶ Damals „Mammullehm“ genannt; vgl. Jahresh. Ver. vaterl. Nat. Württ. 69. 1913. S. 285.

noch für uns maßgebend: Die Fauna entstammt hauptsächlich „einem nassen, von kleinen Sümpfen und Tümpeln unterbrochenen Standort auf kalkreicher Unterlage mit üppiger Kraut- und Buschvegetation, in einem offenen, der Sonne zugänglichen Gelände und bildet, soweit die Landschnecken in Betracht kommen, in ihrer Gesamtheit eine geschlossene, einheitliche biologische Gruppe hygrophiler, wärmescheuer Bodentiere“... „Von unbedeutenden Verschiebungen, wie sie in einem Sumpfgelände immer vorkommen, abgesehen, erschien der natürliche Zusammenhang nirgends gestört.“

Liste II. Neckarauemergel westlich der „Abtragungsfläche“. Im Profil Abb. 2 bis 4 von Dr. KRANZ mit „M II“ bezeichnet. (S. 105 u. 107.)

1. *Euconulus trochiformis* MONTAGU, selten.
2. *Fruticicola hispida concinna* JEFFREYS, 3 unvollendete Stücke.
3. *Succinea oblonga* DRAPARNAUD, 2 junge Stücke.
4. *Vallonia pulchella* MÜLLER, nicht allzu häufig.
5. „ *excentrica* STERKI, spärlich.
6. „ *costata* MÜLLER, von den 3 Arten am häufigsten.
7. *Vertigo pygmaea* DRAPARNAUD, häufig.
8. *Truncatellina cylindrica* FÉRUSSAC, 1 Exemplar. Die Art bevorzugt trockene Orte, namentlich Felsen; auf feuchten Wiesen fehlt sie.
9. *Pupilla muscorum* MÜLLER, nicht selten, s. Liste I Nr. 17.
10. *Ena montana* DRAPARNAUD, 1 Bruchstück.
11. *Jaminia tridens* MÜLLER, 1 guterhaltenes Stück, s. Liste I Nr. 19.
12. *Cochlicopa lubrica* MÜLLER, spärlich.
13. *Carychium minimum* MÜLLER, nicht selten und *tridentatum* RISSO, zwei Exemplare. Die Form *tridentatum*, an feuchten Stellen, war einst fossil häufig im Quartär und ist jetzt in Süddeutschland selten.
14. *Planorbis planorbis* LINNÉ, 3 unvollendete Stücke. Unerwachsene Stücke kommen häufig in Wiesensümpfen vor.
15. *Lartetia suevica* GEYER, 1 defektes Stück.

Die „Mergel“, die diese Schnecken enthalten, sind nach KRANZ, Cannstatter Zeitung vom 24. Mai 1929, Nr. 119, „zum Teil etwas eisenschüssig, feinsandig, grau“ (vgl. Abschnitt III dieser Abhandl. S. 103 ff.).

Hier sind es 2 Exemplare, die bei der Beurteilung außer Betracht gestellt werden müssen: *Jaminia tridens* MÜLLER (s. Liste I) und *Lartetia suevica* GEYER, jedenfalls aus einer benachbarten (Kalk-)Quelle. Die anderen Arten weisen auf die im „Neckarauemergel“ östlich der „Abtragungsfläche“ zu unterst liegenden Schnecken hin und kommen in derselben Form und Häufigkeit vor. Es ist eine einheitliche Fauna kleiner Schnecken, die auf feuchten Wiesen leben. Für *Fruticicola hispida concinna* JEFFREYS ist noch nicht genügend Deckung durch Gesträuch da, nur die Jugend wagt es, das Gelände zu erobern. Die unerwachsenen Stücke von *Planorbis planorbis* LINNÉ deuten darauf hin, daß hier vorerst die tiefen, dauernd Wasser führenden Gräben

fehlen, die den Abschluß der östlich der „Abtragungsfläche“ sich befindenden Mergelschicht bilden.

Die weitere Entwicklung über die „Busch- und Krautvegetation“ zur Versumpfung des Geländes erfolgte hier (westlich der „Abtragungsfläche“) nicht. Inwieweit die geologischen Verhältnisse dies deuten könnten, ist nicht meine Aufgabe, die sich lediglich auf die Untersuchung der Schneckenfauna beschränkte.

VII. Schlußwort.

Von **W. Kranz**.

Was bis jetzt an gesicherten Tatsachen bekannt ist, insbesondere über das Alter der „Seelberg“-Ablagerungen, wurde im vorstehenden niedergelegt. Ein Vergleich mit anderen Travertin-, Flußbildungen usw. im „Cannstatter Becken“ ist noch nicht durchführbar, zumal vieles darüber noch unveröffentlicht und unbearbeitet ist. Die kürzlich so eingehend wie zurzeit möglich bearbeiteten Neckarschotter, sandig-tonig-lehmigen Flußbildungen und (?) Fließerden vom **Rosenstein** bei Stuttgart-Berg²⁷ gehören ebenfalls zum „Cannstatter Diluvium“, sind aber großenteils altdiluvial, mindelciszeitlich, in ihren oberen Lagen alt- bis mitteldiluvial, während die Seelberg-Ablagerungen nach **BERCKHEMER's** Feststellungen (Abschnitt IV dieser Abhandl.) wenigstens in der **Ganzhornstraße** aus einer mittel- bis jungdiluvialen Abfolge stammen, ungefähr:

Würm-Eiszeit	Lößlehm.
Riß II- oder Würm-Eiszeit	Oberster Travertin.
Riß II—Riß I- oder	{ Mittlere (und wohl auch untere)
Würm-- Riß-Zwischeneiszeit		Travertine.
Riß-Eiszeit	{ „Neckarauemergel“.
	{ Kiefels (Nagelfluh) und Kiessand.

Möglicherweise liegt also hier zwischen Oberstem Travertin und Lößlehm eine Zeit- und Ablagerungslücke, ein „Hiatus“.

Die unweit entfernten **Uhlbach**-Travertine²⁸ sind wahrscheinlich noch viel jünger als die vom Seelberg.

Von den Vorkommen in der **Deckerstraße** läßt sich nur vermuten, daß sie ungefähr ebenso alt sind, wie die entsprechenden Lager in der **Ganzhornstraße**, wenigstens auf der einen (östlichen?) Seite der „Abtragungsfläche“. Daß diese Fläche nicht als tektonischer Bruch anzusprechen ist, schließe ich hauptsächlich aus den petrographischen Unter-

²⁷ **W. KRANZ** u. **F. BERCKHEMER**, Die geologischen Verhältnisse des Rosensteins bei Stuttgart-Berg, mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahn-Tunnels und der alten Fossilfunde; Geologische Profilierung der Württ. Eisenbahnen und Wasserstraßen. N. F. 1, Stuttgart (Statistisches Landesamt). 1930.

²⁸ **W. KRANZ**, Schurwald-Verwerfungen und Travertinbildungen, unter besonderer Berücksichtigung bisher unbekannter Vorkommen bei Stuttgart-Obertürkheim und Eßlingen; Centralbl. f. Min. etc. 1930. B. S. 421—439.

schieden in den östlichen und westlichen Schichten (Abschnitt III) und aus dem Umstand, daß nach WÄGELE (Abschnitt VI) bei Schichtpaket „M II“ westlich der schrägen Fläche „die tiefen, dauernd Wasser führenden Gräben“ und „Tümpel“ bisher nicht nachgewiesen werden konnten, wie sie beim Abschluß der Schichtbildung „M I“ östlich der schrägen Fläche nach der Molluskenfauna vorhanden gewesen sein müssen. Die Risse im Schichtpaket westlich der schiefen Fläche (Abb. 2) haben ganz andere Ausbildung. Weitere Vergleiche und Schlüsse werden sich erst ziehen lassen, wenn einmal das aufgesammelte reiche geologische und paläontologische Material über das Cannstatter Diluvium weiter durchgearbeitet sein wird.

Beitrag zur Waldgeschichte Württembergs.

Von Dr. h. c. **Karl Bertsch** in Ravensburg.

Mit 10 Abbildungen.

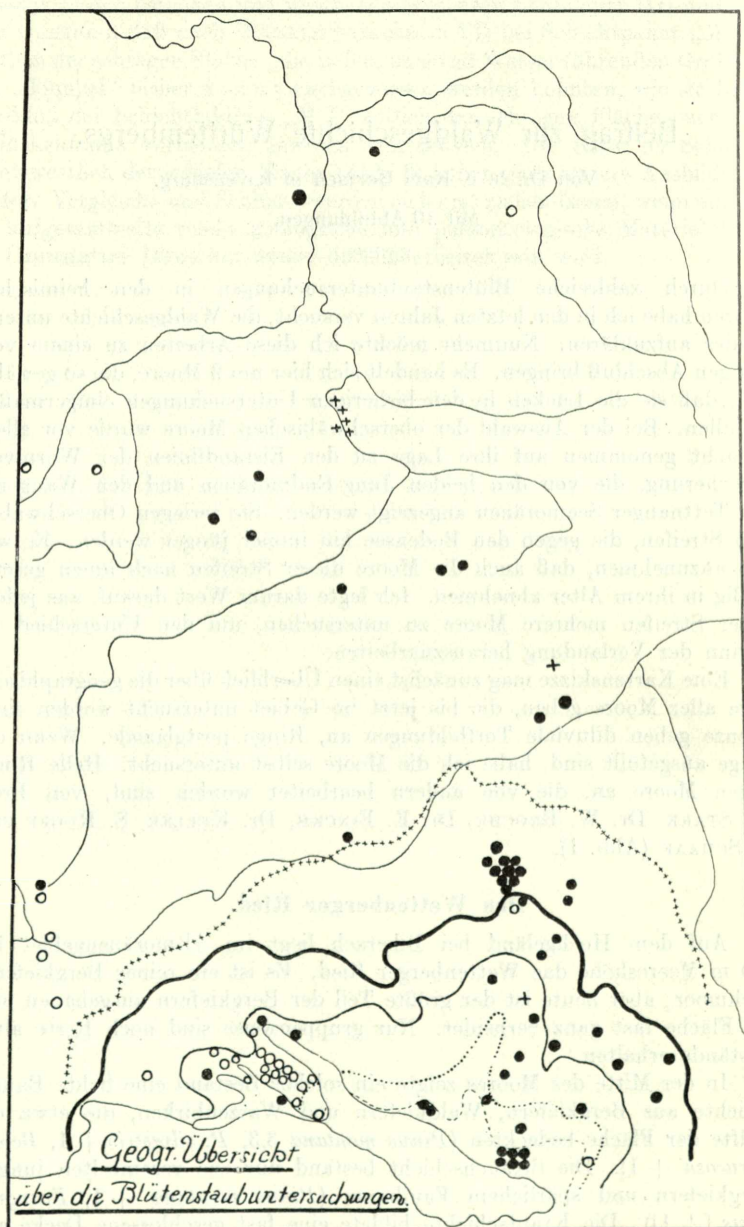
Durch zahlreiche Blütenstaubuntersuchungen in den heimischen Mooren habe ich in den letzten Jahren versucht, die Waldgeschichte unseres Landes aufzuklären. Nunmehr möchte ich diese Arbeiten zu einem vorläufigen Abschluß bringen. Es handelt sich hier um 9 Moore, die so gewählt sind, daß sie die Lücken in den bisherigen Untersuchungen einigermaßen ausfüllen. Bei der Auswahl der oberschwäbischen Moore wurde vor allem Bedacht genommen auf ihre Lage zu den Eisrandlinien der Würmvergletscherung, die von den beiden Jung-Endmoränen und den Wangener und Tettninger Seemoränen angezeigt werden. Sie zerlegen Oberschwaben in 5 Streifen, die gegen den Bodensee hin immer jünger werden. Es war also anzunehmen, daß auch die Moore dieser Streifen nach innen gesetzmäßig in ihrem Alter abnehmen. Ich legte darum Wert darauf, aus jedem dieser Streifen mehrere Moore zu untersuchen, um den Unterschied im Beginn der Verlandung herauszuarbeiten.

Eine Kartenskizze mag zunächst einen Überblick über die geographische Lage aller Moore geben, die bis jetzt im Gebiet untersucht worden sind. Kreuze geben diluviale Torfbildungen an, Ringe postglaziale. Wenn die Ringe ausgefüllt sind, habe ich die Moore selbst untersucht. Helle Ringe zeigen Moore an, die von andern bearbeitet worden sind, von Prof. Dr. STARK, Dr. W. BROCHE, Dr. E. FINCKH, Dr. KELLER, S. RUOFF und G. SCHAAF (Abb. 1).

Das Wettenberger Ried.

Auf dem Hochgeländ bei Biberach liegt im Altmoränengebiet bei 650 m Meereshöhe das Wettenberger Ried. Es ist ein reines Bergkiefern-hochmoor; aber heute ist der größte Teil der Bergkiefern ausgehauen und die Fläche fast ganz verheidet. Nur gruppenweise sind noch Reste alter Bestände erhalten.

In der Mitte des Moores zeigte ein solcher Bestand eine lichte Baumschicht aus Bergkiefern, Waldkiefern und Warzenbirken, die etwa die Hälfte der Fläche bedeckten (*Pinus montana* 3.3, *P. silvestris* + 1, *Betula verrucosa* + 1). Die Strauchschicht bestand nur aus vereinzelt jungen Bergkiefern und spärlichem Faulbaum (*Pinus montana* + 1, *Frangula alnus* [+ 1]). Die Krautschicht bildete eine fast geschlossene Decke aus Heidekraut, Preiselbeere, Heidelbeere, Blaubeere, Moosbeere, Sumpfrosmarin, Scheidenwollgras und Pfeifengras (*Calluna vulgaris* 4.4, *Vaccinium vitis idaea* 1.1, *V. myrtillus* 1.1, *V. uliginosum* + 1, *V. oxycoccus* + 1, *Andromeda polifolia* + 1, *Eriophorum vaginatum* 1.2, *Molinia coerulea* 1.2).



- Erklärung:
- | | |
|--------------------|---------------------------|
| gekreuzte Linie | = Rand des Reißgletschers |
| dicke Linie | = äußere Jung-Endmoräne |
| dünnere Linie | = innere Jung-Endmoräne |
| punktierte Linie | = Wangener Moränen |
| gestrichelte Linie | = Tettlinger Moränen |

Abb. 1.

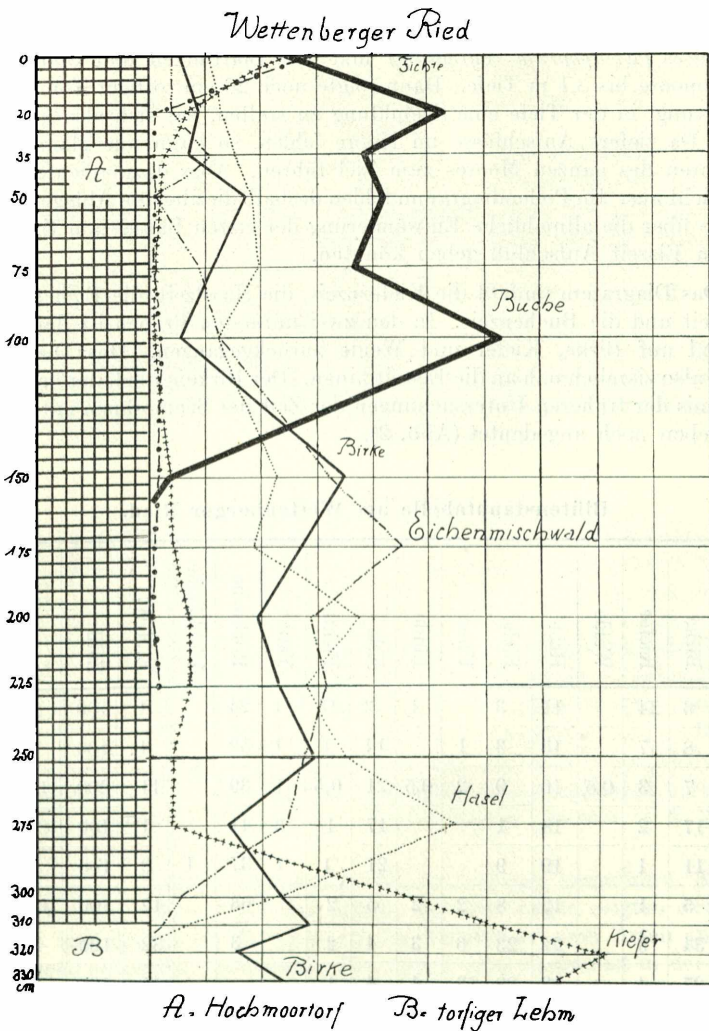


Abb. 2.

Die Mooschichte aber bestand aus dem spitzblättrigen und dem rötlichen Bleichmoos, dem Schreberschen Schlafmoos, dem glänzenden Hainmoos, dem steifen Haarmützenmoos und dem wellenblättrigen Gabelzahnmoos (*Sphagnum acutifolium* 1.2, *S. rubellum* 1.2, *Hypnum Schreberi* 3.3, *Hylocomium splendens* 2.2, *Polytrichum strictum* + 2, *Dicranum undulatum* + 2).

Neben diesem Bestand habe ich die Bohrung ausgeführt. Es war hart an einem Torfstich, wo die lebende Decke weggeräumt war, obgleich damit gerechnet werden mußte, daß das heutige Waldbild nicht mehr aufgezeichnet wurde. Aber die leichtere Bedienung und Auswaschung des Bohrers gaben den Ausschlag.

Die Eichenmischwaldlinie wird zweimal von Nebengipfeln anderer Holzarten überschritten, zuerst von der Hasel und dann von der Birke. Die letztere behauptet in der ganzen unteren Hälfte der Ablagerung eine ziemlich hohe Vertretung. Sie hat das Hochmoor immer mit reichen Beständen besetzt oder wenigstens umsäumt.

Der Buchenabschnitt ist dreigipfelig wie in allen vollständig erhaltenen Moorbildungen des Federseerieds. Die moderne Fichtenherrschaft kommt eben noch zum Ausdruck. Die noch unvertorften Teile der Bleichmoosdecke würden wohl die heutigen Waldverhältnisse zur Darstellung bringen. Die Verheidung des lebenden Moores wird aber noch voll angezeigt. Die Blütenstaubvierlinge der Heidekrautgewächse steigen in den oberen 20 cm von 2 auf 90 % des gesamten Waldpollens.

Pflanzengeschichtlich ist dieses Moor von Wert, weil es den Nachweis erbringt, daß die Hochmoorbildungen Oberschwabens bis in die Kieferzeit zurückreichen können. Als Einzelpflanzen aber haben sie ihre Spuren auch in den Ablagerungen der Eiszeit selbst hinterlassen.

Der Wettensee.

Wenig südlich vom Wettener Ried liegt der Wettensee. Er ist völlig verlandet und in ein Hochmoor übergegangen, das heute von einem dichten, hochstämmigen Bergkiefernwald bedeckt ist, in den nur vereinzelte Haarbirken eingestreut sind (*Pinus montana* 4.4, *Betula pubescens* + 1). In der Krautschicht herrschen die schattenliebenden Heidekrautgewächse, während die lightholden Arten zurücktreten (*Vaccinium myrtillus* 3.3, *V. uliginosum* 1.2, *V. vitis idaea* 1.2, *V. oxycoccus* + 1, *Andromeda polifolia* + 1, *Calluna vulgaris* 1.2, *Eriophorum vaginatum* + 2). Darunter und dazwischen liegt eine dicke Moosdecke (*Sphagnum cymbifolium* 3.3, *S. acutifolium* 1.2, *Entodon Schreberi* 3.3, *Hylacomium splendens* 1.2, *Dicranum scoparium* + 2, *D. undulatum* + 2, *Leucobryum glaucum* + 2, *Dicranodontium longirostre* + 2).

Inmitten dieses Bestandes habe ich die Bohrung ausgeführt. Sie ergab Hochmoortorf bis zu 3 m Tiefe hinab. In allen Lagen zeigten sich Blattfetzen und Sporen der Bleichmoose, die mindestens zwei Arten angehören (*Sphagna cymbifolia*, *acutifolia*). Der Anteil ihrer Sporen ist in der Blütenstaubtabelle in Prozenten des Waldpollens ausgedrückt. Sie erreichen zweimal einen Höhepunkt, in 285 und in 50 cm Tiefe. In den meisten Proben sind auch Blütenstaubvierlinge der Heidekrautgewächse enthalten, wenn auch nur in wenigen Prozenten. An der Oberfläche ersteigen sie erst ihren Gipfel mit 65 % des Waldpollens. In 175 cm Tiefe scheint sich ein Hochmoorkolk ausgebildet zu haben. Bleichmoosblätter und Bleichmoossporen gehen hier auf ihren niedrigsten Stand zurück. Dafür treten Innenhaare von Seerosen auf, die auf offenes Wasser deuten. Dazu kommen Reste kleiner Krebschen (*Cladocera*).

Unter 3 m Tiefe folgt torfige Tonmudde. Sie enthält Zellensternchen von *Pediastrum Boryanum* und *P. duplex*. Aber die eigentliche Seebildung, aus der dieses Hochmoor hervorgegangen sein könnte, habe ich nicht gefunden. Um sie aufzusuchen, müßte man das ganze Moor planmäßig ab-

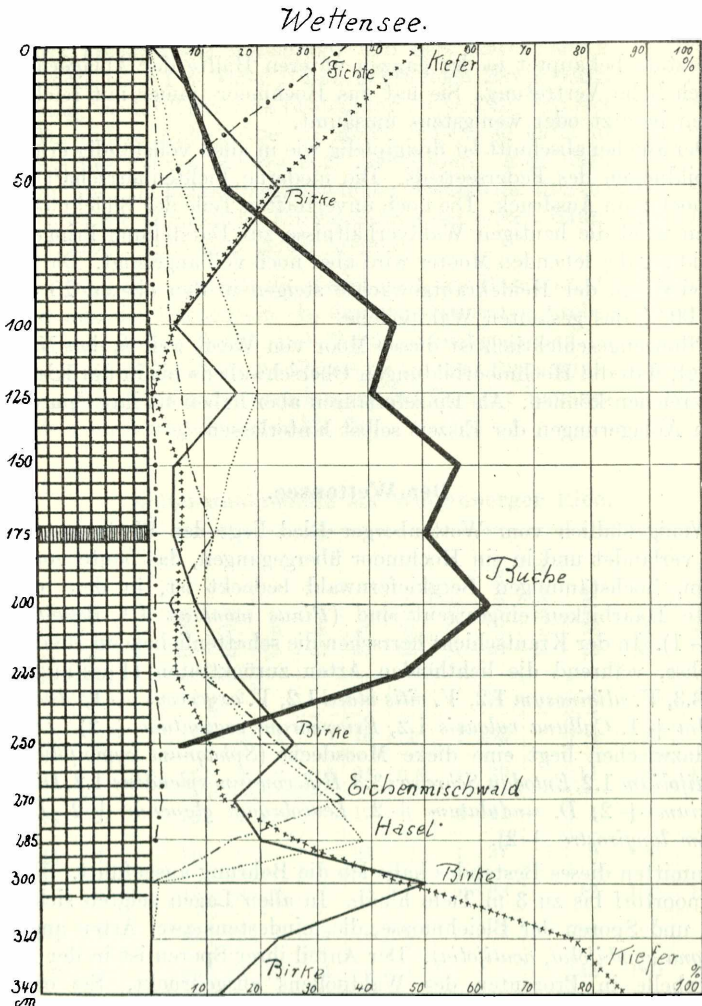


Abb. 3.

bohren. Darum fehlen im Pollendiagramm die Ablagerungen der Eiszeit und der ältesten Nacheiszeit mit dem Bergkiefern- und Birkengipfel.

Das Diagramm umfaßt die Kieferzeit, die Haselzeit, die Eichenmischwaldzeit, die Buchezeit und die Fichtenzeit. Die letztere wird durch den örtlichen Bergkiefernwald, der heute das Moor bedeckt, verschleiert. Während der ganzen Ablagerung ist die Birke auf dem Moor ziemlich reichlich vertreten. Dreimal ragt sie mit einem schwachen Gipfel über die Linien der anderen Bäume empor, am Ende der Kieferzeit, am Ende der Eichenmischwaldzeit und am Ende der Buchezeit. Sie hat wohl immer das Moor umsäumt, und bei jeder günstigen Gelegenheit hat sie sich auf demselben

ausgebreitet. Die Buchenlinie ist dreigipfelig. Die Verkolkung des Moores fällt in den unteren Bucheneinschnitt, der nach den Befunden im Federseeried der Spät-La-Tène-Zeit entspricht (Abb. 3).

Das Hochmoor reicht auch hier bis in die Zeit zurück, da der Baumbestand unserer Wälder auf Birke, Kiefer und Weide zurückgegangen war und Hasel und Ulme eben in der Gegend erscheinen. Es war gegen Ende des Paläolithikums.

Im Haselgipfel erreichen die Bleichmoose ihre größte Fruchtbarkeit, indem sie mehr Sporen hervorbringen als sämtliche Bäume miteinander Blütenstaub. Bei Schlüssen auf das Klima jener Zeit darf diese Erscheinung nicht ganz unberücksichtigt bleiben.

Blütenstaubtabelle vom Wettensee.

Tiefe	Birke	Kiefer	Weide	Hasel	Eiche	Ulme	Linde	Erle	Fichte	Tanne	Rotbuche	Weißbuche	E.M.W.	Zahl	<i>Sphagnum</i>	Ericaceen
0	2	50		1	1			1	37	2	5		1	100	15	65
50	24	23	1	7	3			24	2	1	14	1	3	100	40	1
100	6	6	2	14	2	1	1	24			44		4	100	13	1
125	16	1		20	4		2	15	1	1	40		6	100	11	1
150	4	5		15	6	1		11	1	1	56		7	100	5	1
175	4	5		12	11		1	15	1	1	50		12	100	1	
200	8	5		8	3			12	1	2	61		3	100	3	
225	15	4		10	4	3	2	14	1	2	45		9	100	5	
250	26	10		21	12	8	3	11	2	1	6		23	100	26	1
270	15	13		32	11	13	10	4	2				34	110	48	2
285	20	25		38	9	5	1	1	1				15	100	130	
300	50	47	1	1		1							1	100	2	
320	23	76		1										100	4	
340	12	85	3											100	1	
cm																

Das Burgermoos bei Kiblegg.

Westlich von Kiblegg liegt das große Burgermoos, das bis in die Nachkriegszeit von einem prachtvollen Bergkiefernbestand bedeckt war. In den zentralen Teilen war er als Gebüschformation ausgebildet, gegen die Ränder ging er allmählich in einen lichten Hochwald über. Jetzt ist die lebende Pflanzendecke auf seiner ganzen Ausdehnung abgeräumt und die

Fläche als Belegfeld zum Trocknen des Torfes zugerichtet. In einem großen, das ganze Moor durchziehenden Stich wurde während der Brennstoffnot Torf gewonnen. Nachdem aber die Wirtschaftlichkeit dieser Betriebe zu Ende war, sind die großen Torfmaschinen wieder verschwunden, und nur im südlichen Teil hat sich eine beschränkte Torfstreugewinnung erhalten.

Der Längsschnitt, den der ehemalige Torfstich geschaffen hat, gestattete einen ausgezeichneten Überblick über die ganze Moorbildung. Auf einer Länge von über einem Kilometer tritt die Scheidung von Sumpftorf und Hochmoortorf schön hervor. Im südlichen Teil liegt der Sumpftorf unmittelbar auf der Moräne, im N schieben sich zwischen Torf und Moräne noch 3 m Seebildungen ein. Für die Bearbeitung des Diagrammes wurde deshalb hier eine Stelle gewählt. Die obersten Moorschichten waren zwar schon entfernt, aber dafür bot sich die Aussicht, die ältesten und darum auch wichtigsten Ablagerungen zu erwischen. Vielleicht hätte ich ein zweites Diagramm vom Südteil bearbeiten sollen, um beide zu einem Gesamtprofil vereinigen zu können. Aber für mich handelte es sich nur darum, die allgemeine Waldentwicklung in der Nähe der äußeren Jung-Endmoräne auch für die Kiblegger Gegend zu ermitteln.

Obwohl mit der lebenden Decke auch die obersten Torfschichten weggeräumt worden sind, ist immer noch $1\frac{1}{4}$ m Hochmoortorf übrig geblieben. Wir können ihn in drei Abteilungen gliedern: Bergkiefernwaldtorf, Wollgrastorf und Bleichmoostorf. Der Waldtorf erreicht noch eine Mächtigkeit von 75 cm. Er ist reich an Wurzelstubben der Bergkiefer (*Pinus montana*). An der unteren Grenze der Schichte sind sie kräftiger und dicker. Sie stammen also von aufrechten, hochstämmigen Bäumen, während die Oberfläche hier nur niedrige, kaum 1 m hohe Büsche getragen hat. Im Wollgrastorf herrschen die Bastbündel des Scheidenwollgrases vor (*Eriophorum vaginatum*), während die unteren 20 cm außer den Resten der Bleichmoose (*Sphagnum*) nur Stengelchen und Blättchen vom Sumpfrosmarin (*Andromeda polifolia*) und von der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) enthalten.

In 1,5 m Tiefe sind die Sporen der Bleichmoose (*Sphagnum*) noch recht spärlich. Sie betragen erst 1 % des Waldblütenstaubs. Aber schon in den untersten Lagen des Bleichmoostorfs steigen sie auf 57 %, gehen aber im unteren Wollgrastorf wieder auf 39 % und im Waldtorf gar auf 4 % zurück und erreichen endlich in den obersten Torflagen ihren Höhepunkt mit 66 %. Die Blütenstaubvierlinge der Heidekrautgewächse halten sich in fast allen Lagen des Hochmoortorfs bei 3—5 %. Erst in den oberen Teilen breiten sie sich stark aus und steigen am oberen Rand des Torfes auf 23 %. Sie zeigen damit die allmähliche Verheidung des Moores an.

Unter dem Hochmoortorf liegt eine dünne Schichte Birkentorf aus berindeten Stämmchen und Ästen einer Weißbirke (*Betula alba*). An andern Stellen des Aufschlusses herrschen in dieser Lage die Rhizome der Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*), zwischen die vereinzelt Blättchen des Sumpfrosmarin (*Andromeda polifolia*) eingestreut sind. Doch möchte ich den Birkentorf und den Scheuchzeriatorf zeitlich einander nicht gleichsetzen. Eher dürfte die Versumpfung des Birkenwäldchens der Ausbreitung der Blumenbinse im offenen Moor entsprechen.

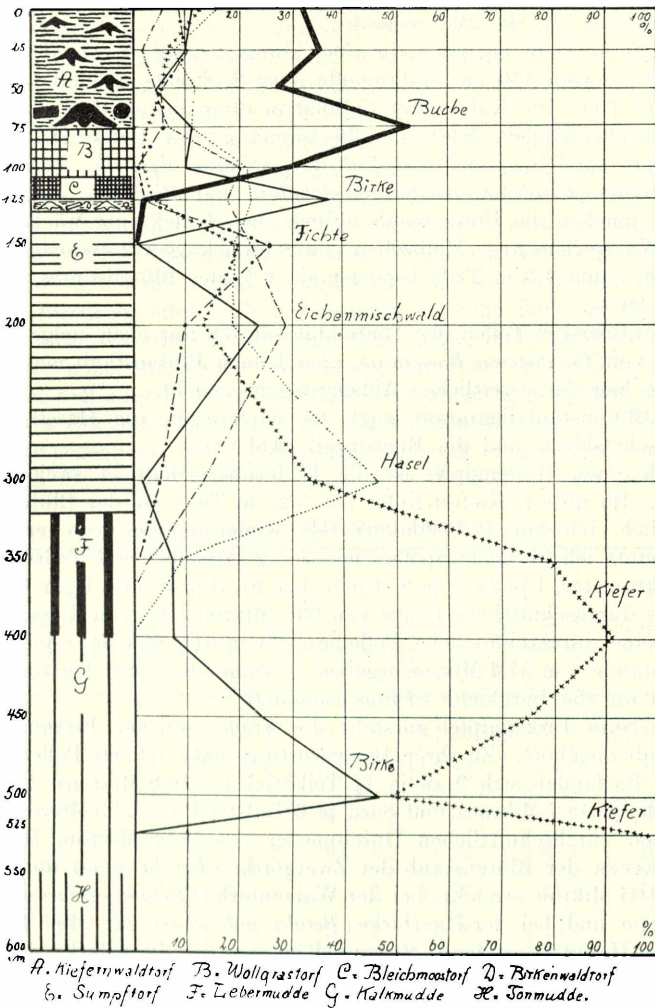
Burgermoos

Abb. 4.

Dann folgt 2 m Sumpftorf. An größeren Pflanzenresten finden sich in den tieferen Lagen Rhizome vom Schilf (*Phragmites communis*). In den oberen Lagen erscheinen im mikroskopischen Bild zahlreiche Würzelchen von Seggen (*Carex*), die durch Pusteln gekennzeichnet sind. Man könnte deshalb den Sumpftorf in Seggentorf und Schilftorf gliedern. An Blütenstaub ist er sehr arm, namentlich in den mittleren Lagen. In 2 m Tiefe habe ich auf einer Fläche von 6 qcm nur 21 Blütenstaubkörner zusammengebracht, in 2,5 m Tiefe aber mußte ich die Zählung bei 6 Körnern als aus-

sichtslos aufgeben. In 1,5 m Tiefe betragen die Sporen des weiblichen Milzfarns (*Athyrium filix femina*) 3 % und diejenigen des Tüpfelfarns (*Polypodium vulgare*) 1 % des Blütenstaubs.

In 3,25 m Tiefe beginnen die Seebildungen. Auf 75 cm Torf- und Lebermudde folgen 150 cm Kalkmudde oder Seekreide und 50 cm Tonmudde und Ton. Die Kalkmudde enthielt in ihrer oberen Hälfte ziemlich viele Schneckenschalen. Nach der Bestimmung von Herrn Dr. GEYER in Stuttgart handelt es sich um *Valvata piscinalis alpestris*, *Radix auricularia tumida*, *Pisidium casertanum globulare* und *Pisidium milium*. In 4 m Tiefe machen die Blütenstaubvierlinge der Heidekrautgewächse noch 1 % des Waldpollens aus. Halbzellen von Schmuckalgen (*Cosmarium*) sind häufig. In 4 und 4,5 m Tiefe betragen sie 1 % des Blütenstaubs, in 5 m Tiefe gar 26 %.

In den obersten Teilen der Tonmudde sah ich nur noch einige Zellensternchen von *Pediastrum Boryanum*, aber keinen Blütenstaub mehr. Wir haben also hier die eiszeitlichen Ablagerungen erreicht.

Das Blütenstaubdiagramm zeigt die Kieferzeit, die Haselzeit, die Eichenmischwaldzeit und die Buchenzeit (Abb. 4).

Durch einen Birkengipfel ist die Kiefern herrschaft in zwei Zacken gegliedert. Im untern Kiefern gipfel bei 5,25 m Tiefe ist der Blütenstaub noch spärlich. Ich zähle 49 Pollenkörner der Kiefer und eines von der Weide. Davon konnte ich 21 Kiefernpollen messen: 2 erreichen je 7 Teilstrich im Okularmikrometer, 1 je 7½, 8 je 8, 4 je 9, 1 je 9½, 3 je 10 und 1 gar 11. Das ergibt eine durchschnittliche Länge von 63,6 Mikron. Da reine Bergkiefernbestände eine durchschnittliche Pollenlänge von 64,0 Mikron, reine Waldkiefernbestände von 54,4 Mikron ergeben, so handelt es sich hier fast ausschließlich um die Bergkiefer (*Pinus montana*).

Auch beim Birkengipfel entsteht die Frage, welcher Birkenart der Blütenstaub angehört. Zu ihrer Beantwortung habe ich 60 Pollenkörner gemessen. Es fanden sich 9 zu je 4½ Teilstrich (= 16,8 Mikron), 43 zu je 5 Teilstrich (= 18,7 Mikron) und 8 zu je 6 Teilstrich (= 22,5 Mikron). Das ergibt einen durchschnittlichen Durchmesser von 18,98 Mikron. Da nach JENTYS-SZAFER der Blütenstaub der Zwergbirke (*Betula nana*) im Durchschnitt 18,84 Mikron erreicht, bei der Warzenbirke (*Betula verrucosa*) aber 21,71 Mikron und bei der Haarbirke (*Betula pubescens*) gar 24,68 Mikron, so muß die Hauptmasse dieses Birkenpollens von der Zwergbirke stammen (*Betula nana*). Nur für die letzten 8 Körner kommt auch eine Weißbirke in Betracht.

Im zweiten Kiefern gipfel werden die kleineren Kiefernpollen häufiger, was auf Beimischung der Waldkiefer schließen läßt. Aber auf umfangreiche Messungen habe ich verzichtet, da es meiner Ansicht nach dieses Beweises nicht mehr bedarf.

Durch die schlechte Erhaltung des Blütenstaubs im Sumpftorf ist der Eichenmischwaldgipfel nicht gut ausgeprägt. In seiner oberen Hälfte wird er zudem von der Fichte und der Birke überschritten. Es macht sich einerseits die Lage des Moores bei 660 m Meereshöhe in der oberen Stufe des Alpenvorlandes geltend, wo in dieser Zeit der Fichtenwald den Eichenmischwald des Hügellandes und des Tieflandes ersetzt; andererseits zeigt

Das Arrisriedmoos.

Etwa in der Mitte zwischen Wangen und Kißlegg liegt das Arrisriedmoos hart an der Eisenbahn in einer Meereshöhe von 650 m. An seinem Westrand zieht die innere Jung-Endmoräne vorüber. Zur Zeit, da sie von den Eismassen des Würmgletschers aufgebaut wurde, sind die Schmelz-

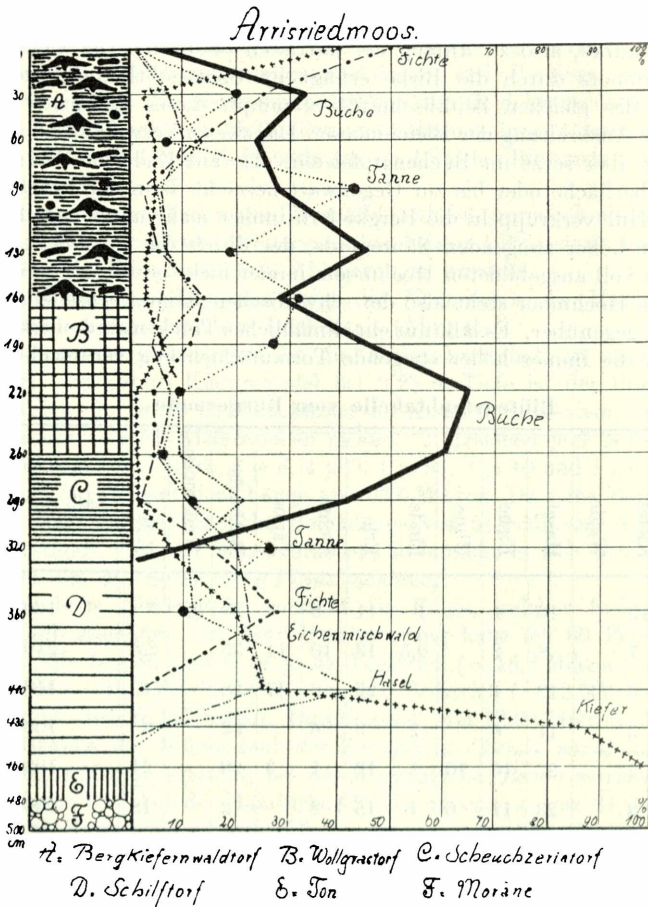


Abb. 5.

wasser des Gletschereises durch dieses Moor abgeflossen. Es war der Eiswasserstrom, der westlich Isny die Höhenplatte zwischen den beiden Argen überquerte, dann der Unteren Argen bis an die Moräne folgte und hierauf durch die Senke unseres Moores zur Wolfegger Ach und über Waldsee zur Riß und zur Donau abfloß.

Auch dieses Moor ist heute tot. Zur Zeit der Brennstoffnot nach dem Krieg hat man ein paar Jahre Torf im großen gestochen; aber längst sind auch hier die Torfmaschinen wieder verschwunden.

Der verlassene Stich gestattet einen guten Überblick über den Aufbau des Moores. Nur die untersten Schichten mußten erbohrt werden. Der Hochmoortorf erreicht eine Mächtigkeit von 2,6 m. Davon sind die oberen 1,6 m aus einem Bergkiefernbestand hervorgegangen. Der Rest ist reiner Wollgrastorf.

Darunter liegt Sumpftorf. Den Übergang zum Hochmoor vermittelt *Scheuchzeria*-Torf aus den Resten der Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*), zwischen denen auch Stengelchen und Blättchen vom Sumpffrosmarin (*Andromeda polifolia*) und von der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) liegen. Seltener sind Früchtchen vom Blutaue (*Potentilla palustris*) und Samen vom Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*). In den untersten Lagen dieses Torfs finden sich auch beblätterte Stengelchen vom dreiseitigen Bruchmoos (*Meesea triquetra*). Nach oben herrschen Bleichmoose vor (*Sphagnum*). Ihre Sporen erreichen dreimal einen Gipfelpunkt, das erstmal in 2,9 m Tiefe mit 50 % des gesamten Waldpollens, das zweitemal in 1,9 m Tiefe mit 52 % und das drittemal bei 90 cm Tiefe mit 43 %.

In größerer Tiefe herrschen die Rhizome des Schilfs (*Phragmites communis*). Von 4,6 m an beginnt der Ton und bei 4,8 m ist die Moräne des Untergrundes erreicht.

Blütenstaubtabelle vom Arrisriedmoos.

Tiefe	Birke	Kiefer	Hasel	Eiche	Ulm	Linde	Erle	Fichte	Tanne	Rotbuche	Weißbuche	E.M.W.	Zahl	<i>Sphagnum</i>	Ericaceen
0	1	40	1	1			3	50		4		1	100	10	60
30	1	2	7	5	2		5	25	20	32	1	7	100	8	
60	6	4	13	9	1		21	12	7	24	3	10	100	27	
90	3	4	4	5			11	2	42	28	1	5	100	43	
130	4	3	6	4	1	1	10	6	19	46		6	100	20	5
160	2	3	13	4	1		4	13	31	29		5	100	8	
190	1	6	5	4			2	11	28	45		4	100	52	
220	1	1	9	4	1	3	4	4	9	64		8	100	13	2
260	1	1	8	3	1	2	13	5	6	60		6	100	1	1
290	1	2	21	9	3		8	2	12	42		12	100	50	1
320	2	7	11	15	3	2	9	15	27	9		20	100	2	
360	2	20	12	6		16	6	28	10			22	50	2	
410	4	25	43	1	5	19	1	2				25	100		
435		86	6			6	2						100	10	
460 cm	2	98											100		

Bis die Argen die innere Jung-Endmoräne durchschnitten hatte, ergoß sich ein Wasserstrom durch die Senke des Moores, der den vom Winde hereingewehten Blütenstaub wieder fortschwemmte. Darum fehlen der Bergkieferngipfel und der Birkengipfel. Das Pollendiagramm beginnt erst mit dem Waldkieferngipfel. Der Haselgipfel ist gut ausgebildet; aber die Eichenmischwaldlinie wird von einem Fichten- und einem Tannengipfel überdeckt. Die Buchenkurve ist dreizackig. Zweimal wird sie von der Tanne übergipfelt. Es macht sich hierin die hohe Lage des Moores und die Nähe der Voralpen geltend (Abb. 5).

An der Oberfläche herrscht die Fichte. Die Kiefer belegt den zweiten Platz. Es spiegeln sich hierin die heutigen Waldverhältnisse am Moor. Die Fichte bedeckt die umschließenden Moränenhügel, während das Moor selbst einen Bergkiefernbestand trug.

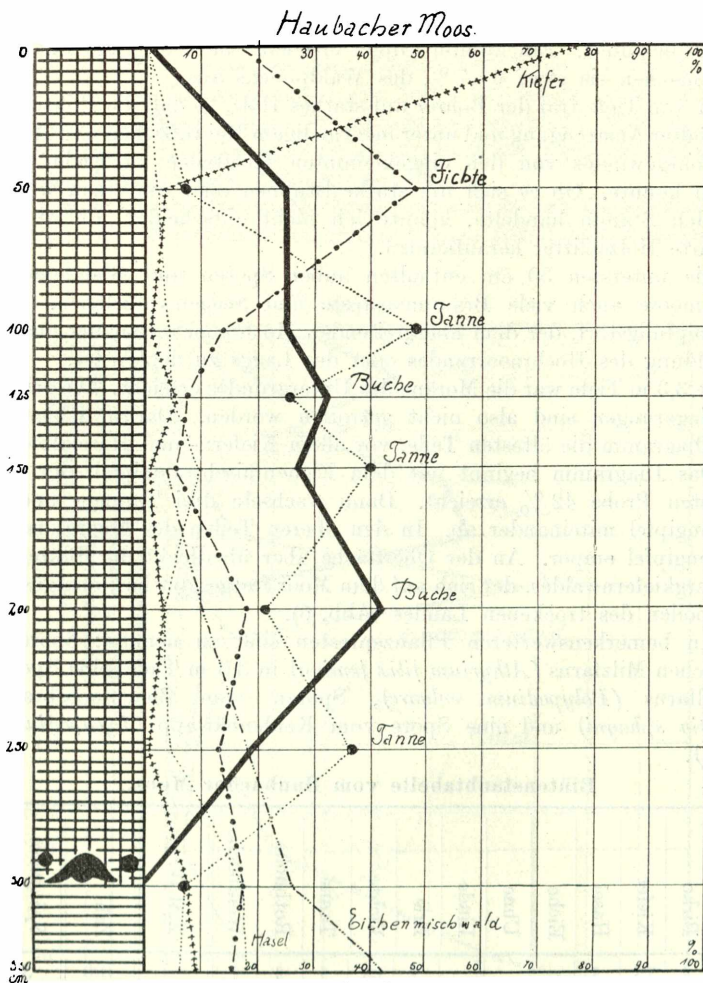
An bemerkenswerten Pflanzenresten lieferte dieses Moor noch Sporen vom weiblichen Milzfarn (*Athyrium filix femina*) von 4,35 m Tiefe an, eine Spore vom Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*) in 4,1 m Tiefe und einen warzigen Blütenstaubvierling vom Sonnentau (*Drosera rotundifolia*).

Die Verheidung der Oberfläche macht sich in einem starken Anstieg der Heidekrautgewächse geltend. Ihre Blütenstaubvierlinge machen zuletzt 60 % des Waldpollens aus. Der Bergkiefernbestand der lebenden Moordecke muß also sehr licht gewesen sein.

Das Haubacher Moos bei Isny.

Etwa 4 km nördlich vom Bahnhof Isny liegt das Haubacher Ried. Es lehnt sich an den inneren Rand der äußeren Jung-Endmoräne und erreicht eine Meereshöhe von 700 m. In der Nachkriegszeit hat es das Schicksal so vieler oberschwäbischer Moore geteilt. Es wurde für die Torfgewinnung im großen zugerichtet. Die lebende Pflanzendecke wurde ausgehauen, die Fläche als Belegfeld zugerichtet, Entwässerungsgräben gezogen. Aber kaum hatte man mit dem Torfstechen begonnen, da war die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu Ende. Heute wird nur noch in geringem Grad für die Bedürfnisse der nächsten Umgebung Torf gewonnen.

Einst deckte das Moor ein hochstämmiger Bergkiefernwald, von dem noch ein schmaler Streifen übrig geblieben ist. Die Baumschicht besteht nur aus Bergkiefern, die etwa die Hälfte der Fläche decken (*Pinus montana* 3.3). Die Strauchschicht wird von jungen Bergkiefern und Fichten gebildet, denen der Faulbaum beigemischt ist. Dazu kam ein verkrüppeltes Stück der Tanne (*Pinus montana* 1.1, *Picea excelsa* 1.1, *Frangula alnus* + 1, *Abies alba* + 1). In der Krautschicht herrschen Heidel- und Blaubeere. Preiselbeere, Moosbeere, Sumpfrosmarin, Heidekraut, Scheidenwollgras, Pfeifengras und Sumpf-Wachtelweizen sind nur spärlich vertreten (*Vaccinium myrtillus* 4.4, *V. uliginosum* 3.3, *V. vitis idaea* + 1, *V. oxycoccus* + 1, *Andromeda polifolia* + 1, *Calluna vulgaris* + 1, *Eriophorum vaginatum* + 2, *Molinia coerulea* 1.3, *Melampyrum paludosum* + 1). Darunter breitet sich ein dichter Moostepich aus (*Sphagnum medium* 2.2, *S. acutifolium* 3.3, *Polytrichum strictum* 1.2, *Dicranum undulatum* + 2, *D. scoparium* + 2,



Dicranodontium longirostre + 2, *Hypnum Schreberi* 2.3, *Hylocomium splendens* 1.2, *Bryum pseudotriquetrum* + 1, *Cladonia rangiferina* + 2, *Amanita* + 1).

Im S schließt sich an das Hochmoor der sogenannte Moosweiher an, der aber kein offenes Wasser mehr führt. Er enthält prächtige Zwischenmoorbestände mit der braunen Schnabelbinse (*Rhynchospora fusca*), dem mittleren Sonnentau (*Drosera intermedia*), der Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) u. a. und an trockeneren Bulten auch den Bergwohlverlei (*Arnica montana*).

Eine Bohrung am Rande des Hauptstichs in der Südhälfte des Moores ergab 3 m Hochmoortorf, der überall Blattfetzen von Bleichmoosen und Bastfasern des Scheidenwollgrases führt. Der Gehalt an Bleichmoossporen

wechselt sehr. In 2,5 m Tiefe erreichen sie mit 103 % des Waldpollens ihren Höhepunkt. Ein zweiter Gipfel erscheint in 1 m Tiefe mit 25 %. Sonst machen sie etwa 6—7 % des Waldpollens aus.

In 3 m Tiefe traf der Bohrer auf starkes Holz, so daß die Bohrung nur mit größter Anstrengung und unter mehrmaligem Heraufziehen und Reinigen des Bohrgewindes von den eingeklemmten Holzteilen zu Ende geführt werden konnte. Ob es sich um starke Stubben oder um einen wagrecht liegenden Stamm handelte, konnte ich nicht entscheiden, da nur ganz zerbohrte Holzsplitter heraufkamen.

Die untersten 30 cm enthalten außer Sporen und Blattfetzen der Bleichmoose auch viele Braunmoosreste und Seggenwürzelchen. Es ist Versumpfungstorf, der dem übergreifenden Hochmoor voranging und wohl als Bildung des Hochmoorrandes oder des Lags zu deuten ist.

In 3,3 m Tiefe war die Moräne des Untergrundes erreicht. Die erhofften Seeablagerungen sind also nicht getroffen worden. Darum fehlen auch dem Diagramm die ältesten Teile, vor allem Kiefern- und Haselgipfel.

Das Diagramm beginnt mit dem Eichenmischwaldgipfel, der in der untersten Probe 42 % erreicht. Dann wechseln drei Tannen- und zwei Buchengipfel miteinander ab. In den oberen Teilen des Moores ragt ein Fichtengipfel empor. An der Oberfläche aber überdeckt der Blütenstaub des Bergkiefernwaldes, der sich auf dem Moor festgesetzt hat, den gesamten Waldpollen des trockenen Landes (Abb. 6).

An bemerkenswerteren Pflanzenresten sind zu nennen: Sporen des weiblichen Milzfarns (*Athyrium filix femina*) in 3,3 m Tiefe, eine Spore des Tüpfelfarns (*Polypodium vulgare*), Sporen vom Bleichmoosbrandpilz (*Tilletia sphagni*) und eine Spore vom Keulenbärlapp (*Lycopodium clavatum*).

Blütenstaubtabelle vom Haubacher Moos.

Tiefe	Birke	Kiefer	Hasel	Eiche	Ulm	Linde	Erle	Fichte	Tanne	Rotbuche	Weißbuche	E.M.W.	Zahl	<i>Sphagnum</i>	Ericaceen
0	1	75	1				2	18	1	1	1		100	3	2
50	5	3	2	2	1		5	48	7	25	2	3	100	6	1
100	3	1	4	4			12	13	48	25		4	100	25	2
125	8	6	5	2		2	10	8	26	32	1	4	130	7	
150	1	1	10	4			11	6	40	27		4	100	1	1
200	2	2	3	8	1	1	2	18	21	42		10	120	7	
250	2	1	4	12	3	2	6	12	37	19		17	100	103	1
300	6	7	17	9	3	14	20	17	7			26	70	7	
330 cm	1	9	18	14	6	22	7	16	7			42	100	7	

Der Mittelsee bei Primisweiler.

Auf der Platte zwischen dem Zusammenfluß der beiden Argen bei Primisweiler OA. Tettang liegen vier Seen. Der größte ist der Mittelsee, 548 m über dem Meer. Gegen NO schließt sich an ihn ein Moor an, in dem Torf gestochen wird. An einer Stelle, wo noch die ganze Schichtfolge erhalten ist, habe ich eine Bohrung ausgeführt.

Zu oberst liegen 50 cm Hochmoortorf und 50 cm Zwischenmoortorf. Die Sporen der Bleichmoose betragen in 1,25 m Tiefe 2 % des Waldpollens,

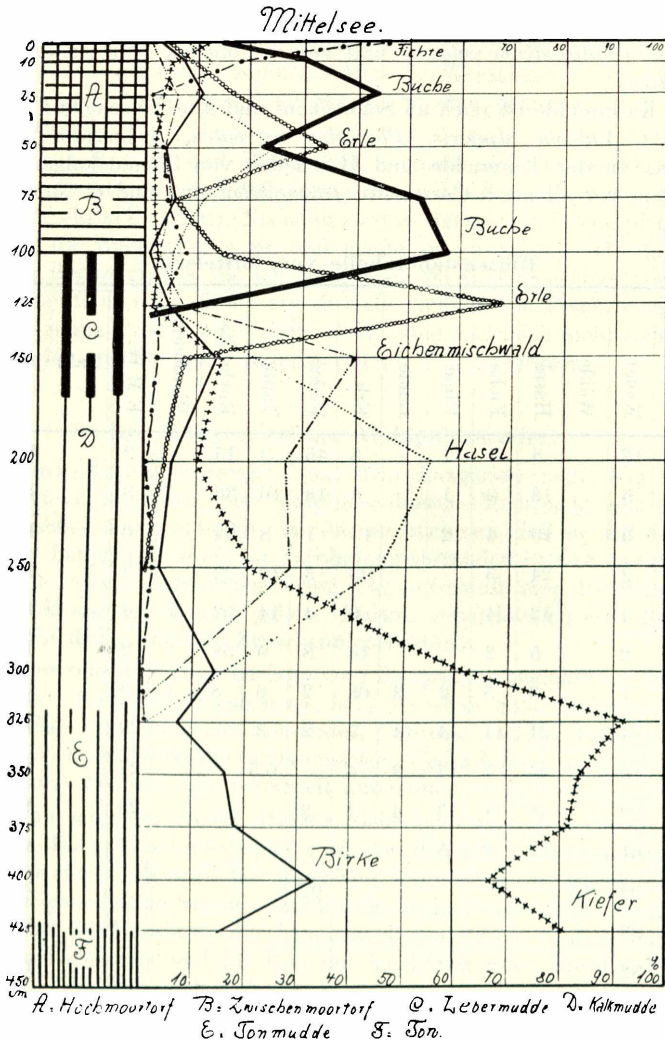


Abb. 7.

Das Pollendiagramm zeigt die Kiefernzeit, die Haselzeit, die Eichenmischwaldzeit, die Buchenzeit und die Fichtenzeit. (Abb. 7)

Die Kiefernzeit ist durch einen Birkenanstieg in zwei Abschnitte gegliedert. Im unteren habe ich 9 Kiefernpollen gemessen. Es erreichten 2 je 8 Teilstrich im Okularmikrometer, 3 je $8\frac{1}{2}$, 3 je 9 und einer 10. Das ergibt eine durchschnittliche Pollenlänge von 64,8 Mikron. Es ist also wahrscheinlich, daß der Blütenstaub von der Bergkiefer (*Pinus montana*) geliefert wurde. Aber zu einer sicheren Entscheidung sind die Messungen nicht zahlreich genug.

Im Birkengipfel habe ich 30 Pollen gemessen: 1 zu $6\frac{1}{2}$, 2 zu 7, 2 zu $7\frac{1}{2}$, 5 zu 8, 6 zu $8\frac{1}{2}$, 11 zu 9 und 3 zu je $9\frac{1}{2}$ Teilstrich. Die durchschnittliche Pollenlänge ist auf 62,9 Mikron gesunken. Auch die Waldkiefer ist am Moor angekommen und mischt nun ihren etwas kleineren Blütenstaub unter den Bergkiefernpollen.

Zwischen Eichen- und Buchengipfel schiebt sich ein scharfer Erlengipfel ein. Es ist dies eine Erscheinung, die an den Seen des inneren Bodenseegebiets mehrfach auftritt. Noch ein zweites Mal ragt ein Erlengipfel empor. Er drückt die Buchenkurve ein und macht sie zweizackig. Ob die dritte Zacke des Buchengipfels, die ich gewöhnlich im Bodenseegebiet feststellen konnte, hier fehlt oder ob sie nur deshalb nicht in die Erscheinung tritt, weil nicht genug Proben analysiert worden sind, läßt sich nicht sicher entscheiden. Ich möchte aber diesen letzteren Fall annehmen.

Der Langensee bei Wildpoldsweiler.

Zwischen dem Kreuzweiher und dem Langensee liegt dem Gehöft Unterlangensee gegenüber eine waldumschlossene Moorbucht mit prachtvollen Zwischenmoorbeständen. Es war anzunehmen, daß sie mit dem benachbarten Langensee einmal in Verbindung gestanden ist und daß deshalb in der Tiefe reine Seebildungen liegen, die Aufschluß über die Wald- und Moorentwicklung der Gegend geben. Darum versuchte ich eine Bohrung in der Mitte der schönsten Zwischenmoorbestände.

Bald herrscht der Sumpfbärlapp vor (*Lycopodium inundatum*), bald die Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*), bald die weiße Schnabelbinse (*Rhynchospora alba*). Der englische Sonnentau (*Drosera anglica*) mischt sich in Menge unter sie, während die Schlammsegge (*Carex limosa*) und das Glanzkraut (*Liparis Loeselii*) nur vereinzelt auftreten.

Nebenan zeigt ein großer, flacher Bleichmoorsrasen den Übergang ins Hochmoor. Blaues Lackmuspapier wird von demselben stark gerötet. Er ist also sehr sauer. Er wird fast ganz vom kahnbältrigen Bleichmoos gebildet (*Sphagnum cymbifolium*). Zahlreiche kurze Stämmchen des Sumpfrosmarin und der Moosbeere durchspinnen diesen Rasen, so daß er im Mai mit blassen Glöckchen und im Juni mit leuchtend roten Sternchen dicht bedeckt ist. Spärlich stehen Kriechweide und rundblättriger Sonnentau dazwischen, während Schlammshachtelhalm, Pfeifengras, Weidenkraut, schmalblättriges Wollgras und Schwarzweide mit ein paar unfruchtbaren Stengelchen ein kümmerliches Leben fristen.

Langensee.

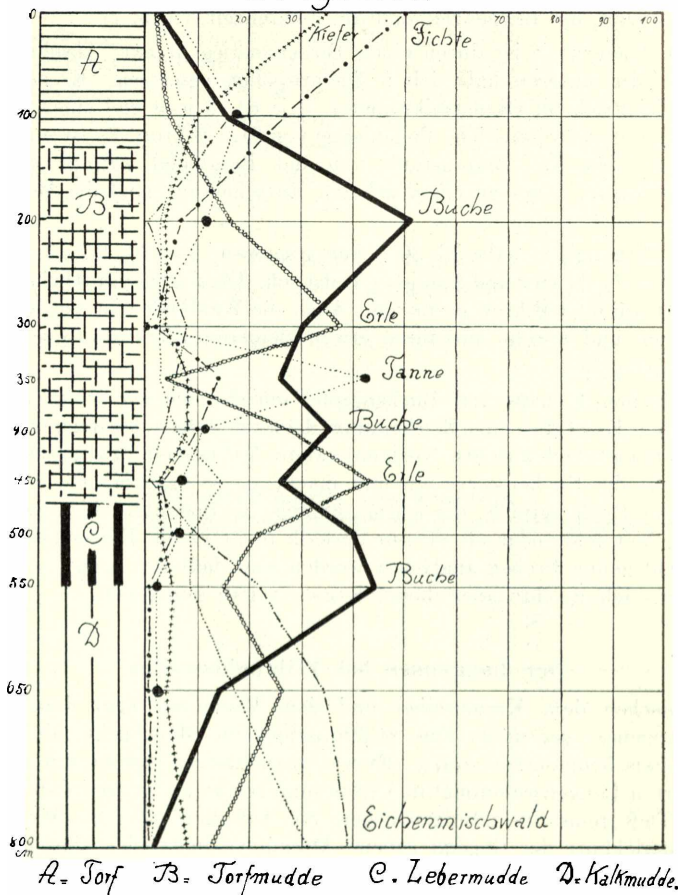


Abb. 8.

(*Andromeda polifolia* 3.3, *Vaccinium oxycoccus* 2.2, *Salix repens* + 2, *Frangula alnus* + 1, *Drosera rotundifolia* + 1, *Equisetum limosum* +⁰ 1, *Molinia coerulea* +⁰ 1, *Lysimachia vulgaris* +⁰ 1, *Eriophorum angustifolium* +⁰ 1, *Salix nigricans* +⁰ 1, *Sphagnum cymbifolium* 5.5.)

Unter der lebenden Pflanzendecke liegt zuerst Zwischenmoortorf bis 125 cm Tiefe. In der obersten Schichte finden sich massenhaft die Sporen des Sumpfbärlapps (*Lycopodium inundatum*). Sie beherrschen geradezu das mikroskopische Bild und reichen bis auf 1 m Tiefe hinab. Bis zur gleichen Tiefe gehen auch die Rhizome der Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) und die Blättchen der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*). Samen vom Fieberklee sind in den unteren Lagen reichlich eingestreut (*Menyanthes trifoliata*).

Dann folgt Torfmudde. Vielleicht könnte man sie besser als Schwemmtorf bezeichnen. In dieser ruhigen Seebucht wurde von den Wellen aller

Unrat zusammengeschwemmt, der ins Wasser geraten ist: Holz- und Rindenstückchen, Würzelchen, Früchte und Samen und der Pflanzenhäcksel des Ufersaums. In 2 m Tiefe fand sich ein Fruchtschlauch der Blasensegge (*Carex vesicaria*), in 2,5 m Tiefe ein Steinkern der Himbeere (*Rubus idaeus*), in 3 m ein Same der gelben Seerose (*Nuphar luteum*), der Steinkern eines Laichkrauts (*Potamogeton*) und ein Fruchtstein der Himbeere (*Rubus idaeus*).

Unterwärts geht dieser Schwemmtorf in Lebermudde über. Sie reicht etwa bis 5,5 m hinab. In 5,2 m Tiefe enthielt sie einen Samen des Meernixenkrauts (*Najas marina*), in 5 m Tiefe Blütenstaubvierlinge des Rohrkolbens (*Typha latifolia*) und Sporen des weiblichen Milzfarns (*Athyrium filix femina*).

Dann folgt die Kalkmudde. Sie enthält viele Schalen von Schnecken und Muscheln: *Bithynia tentaculata*, *Valvata alpestris*, *Planorbis carinatus*, *albus*, *Pisidium*. Die obersten Deckel der *Bithynia* fanden sich noch in der Lebermudde bei 5 m Tiefe.

Unter 8 m füllte sich der Bohrer nicht mehr. Die Seeablagerungen sind so weich geworden, daß sie nicht mehr die nötige Reibung boten, um den Bohrer zu öffnen. Ich hätte mit meinem Bohrer noch bis 9,5 m vordringen können, um wenigstens den Untergrund zu suchen, aber die Bedienung des Bohrers, die mit zunehmender Tiefe immer anstrengender wird, hatte mich an dem heißen Tag so erschöpft, daß ich gar keinen Versuch machte, wenigstens den Moränenuntergrund festzustellen.

Blütenstaubtabelle vom Langensee.

Tiefe	Birke	Kiefer	Hasel	Eiche	Ulme	Linde	Erle	Fichte	Tanne	Rotbuche	Weißbuche	E.M.W.	Zahl der Körner
0	1	35	3				2	50	5	3	1		100
100	2	10	7	13	3		4	27	18	15	1	16	100
200	3	4	4	1			16	7	12	52	1	1	100
300	6	4	3	8			37	2		30		8	100
350		8	3	1	2	1	4	14	42	25		4	100
400	1	8	6		1		27	11	11	35		1	120
450	1	3	14		4	1	42	3	7	25		5	110
500	3	3	9	5	2	3	22	6	7	40		10	100
550	2	5	9	9	10	3	15	1	2	44		22	100
650	1	3	18	10	11	13	26	1	2	15		34	100
800	4	8	31	10	12	17	13	2	1	2		39	100
cm													

Dem Blütenstaubdiagramm fehlen darum die älteren Abschnitte. Es beginnt im Vollneolithikum mit dem Eichenmischwaldmaximum. Dann folgen die Buchenzeit und die Fichtenzeit. Die Buchenkurve ist dreigipfelig. Sie wird zweimal von der Erle und einmal von der Tanne überschritten. Der Tannengipfel wird durch die Nähe des Vorgebirgs bedingt (Abb. 8).

Das Torflager von Sindelfingen.

Beim Bau einer Wasserleitung in Sindelfingen ist ein Torflager angeschnitten worden, von dem mir Dr. SCHNEIDER Proben für die Untersuchung zugesandt hat. Es liegt unter 40 cm Lößlehm und hatte eine Mächtigkeit von 2,1 m. In 2,5 m Tiefe kam Letten und in 2,9 m Gipskeuper.

Der Torf ist der Hauptsache nach ein Schilftorf, in dem die Reste von Schilfrhizomen (*Phragmites communis*) immer wieder hervortreten. Wie alle Schilftorfe hat er den Blütenstaub nur ganz mangelhaft konserviert. In den meisten Proben fand ich nur vereinzelte, stark aufgelöste Kiefernpollen. Zweimal sah ich auch ein Blütenstaubkorn der Fichte und einmal ein solches der Linde. Von den empfindlicheren Laubholzpollen war nichts mehr übrig geblieben.

Etwas besser war die Erhaltung in den untersten Lagen, wo der Torf allmählich in Mudde übergeht, die im offenen Wasser entstanden ist. Hier konnte ich in 2,4 m Tiefe 100 Blütenstaubkörner feststellen, nämlich 99 von der Kiefer und 1 von der Hasel. In 2,3 m Tiefe fand ich auf dem dreifachen Raum nur 80 Körner, davon 79 von der Kiefer und 1 von der Fichte. In 2,1 m Tiefe aber brachte ich nur noch 17 Pollenkörner zusammen, nämlich 16 von der Kiefer und 1 von der Fichte.

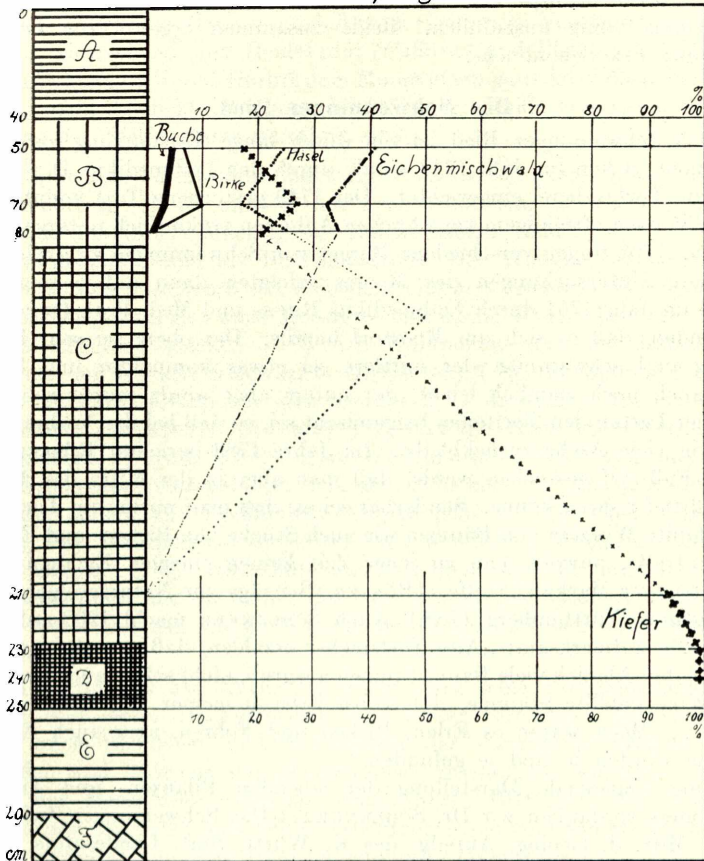
Noch etwas günstiger waren die Verhältnisse in den obersten Torflagen, wo der Schilf von Seggen (*Carex*) abgelöst worden ist. In 50 cm Tiefe brachte ich 100 Blütenstaubkörner zusammen, wozu allerdings eine Arbeit von 7 Stunden nötig war. Es sind sämtliche in Betracht kommende Gehölzarten vertreten, nämlich 7 % Birke, 18 % Kiefer, 24 % Hasel, 35 % Eiche, 3 % Linde, 3 % Ulme, 3 % Erle, 1 % Fichte und 4 % Buche.

In 70 cm Tiefe sind die Verhältnisse schon etwas ungünstiger. Ich brachte hier nur 60 Körner zusammen, nämlich 10 % Birke, 27 % Kiefer, 17 % Hasel, 27 % Eiche, 2 % Ulme, 3 % Linde, 3 % Erle, 8 % Fichte und 2 % Buche.

In 80 cm Tiefe habe ich eine viel größere Torfmenge durchmustert, aber trotzdem nur 71 Pollenkörner gefunden, nämlich 21 % Kiefer, 25 % Hasel, 28 % Eiche, 4 % Ulme, 2 % Linde, 9 % Erle, 9 % Fichte und 1 % Buche.

Wir können nun versuchen, diese kümmerlichen Ergebnisse in ein Pollendiagramm zusammenzustellen. Es ergibt sich, daß die Torfbildung im Anfang des Spätneolithikums zum Abschluß gekommen ist. Es herrscht der Eichenmischwald aus Eiche, Ulme und Linde. Die Buche ist eben in der Gegend angekommen. Langsam steigt sie von 1 auf 4 %. Die Torfbildung begann in einem frühen Abschnitt der Kieferzeit oder im ausgehenden Paläolithikum (Abb. 9).

Sindelfingen.



A. Lösslehm B. Seggentorf C. Schilftorf D. Torfmudde
 E. Letten F. Gipskeuper.

Abb. 9.

Dem Diagramm fehlt der Haselgipfel, der sich in Süddeutschland bis jetzt überall zwischen die Kiefern herrschaft und den Eichenmischwald einschleibt. Die Schichten, in denen er liegen muß, sind allzu stark zersetzt.

Im Seggentorf finden sich reichlich die Sporen vom Sumpfwurmfarn (*Dryopteris thelypteris*) und des weiblichen Milzfarns (*Athyrium filix femina*), Blattfetzen von Schlafmoosen (*Hypnum*) und Würzelchen von Seggen (*Carex*), seltener waren Sporen von Bleichmoosen (*Sphagnum*), Teleutosporen von Rostpilzen (*Puccinia*) und Halbzellen einer Schmuckalge (*Cosmarium tetraophthalmum*).

Der Torf stimmt gut mit dem Torf von Nufringen OA. Herrenberg überein. Die beiden Diagramme ergänzen einander ganz ausgezeichnet.

Das Diagramm von Sindelfingen bildet das feste Gerüste, in das die Nuf-ringer Proben hineinpassen. Die letzteren vermögen also die Lücke dieses Diagramms völlig auszufüllen. Beide zusammen ergeben ein Gesamt-diagramm des Schönbuchs.

Das Schwenninger Ried.

Das Schwenninger Ried ist ein durch lange Torfnutzung zerstörtes Hochmoor. Schon im Jahr 1748 wurde durch den Leibmedikus D. GESNER die erste Torfgräberei eingerichtet. Der 1749 gestochene Torf konnte aber erst 1755 nach oftmaligem vergeblichen Anbieten verkäuflich untergebracht werden. 1763 fingen verschiedene Bürger von Schwenningen zu graben an. Genauere Untersuchungen des Moores erfolgten dann auf herzoglichen Befehl im Jahr 1764 durch Leibmedikus REUSS und Med. Prof. OETINGER. Sie fanden, daß es sich um Moostorf handle. Der obere sei sehr locker, moosig und schwammig, der mittlere sei etwas kompakter und besser, doch auch noch ziemlich leicht, der untere aber werde immer schwerer, weil hier Letten den Torfteilen beigemischt sei, so daß bei der Verbrennung gewaltig viele Asche zurückbleibe. Im Jahre 1788 berichtet RÖSLER, daß nur 6 Fuß tief gestochen werde, daß man aber in der Mitte des Moores 22 Fuß tief bohren könne. Sonderbar sei es, daß man mitten im Torf auch unverfaulte Wurzeln von Bäumen wie auch Stücke von Birken- und Eichenholz antreffe, obwohl man zu jener Zeit keinen einzigen Eichbaum auf Schwenninger Markung treffe. (RÖSLER, Beiträge zur Naturgeschichte des Herzogtums Württemberg 1788.) Auch SCHLENKER macht 1908 auf diese Holzfunde aufmerksam: „Alte Torfstecher erzählen, daß man beim ersten und zweiten Abstich viele Baumstumpen ausgrub, nicht selten auch liegende, vom Wind gefällte Stämme. Ich selbst habe in meiner Jugend solche gesehen . . . Meist waren es Erlen, Birken und Föhren, aber auch Eichenstämme wurden je und je gefunden.“

Eine eingehende Darstellung der lebenden Pflanzen- und Tierwelt des Moores verdanken wir Dr. SCHLENKER (Das Schwenninger Zwischenmoor. Mitt. d. Geolog. Abteilg. des K. Württ. Stat. Landesamts 1908). Eine genaue Untersuchung der Torfschichten hat Prof. Dr. STARK vorgenommen (Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Flora und Fauna Badens. Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. 1912) und die pollenanalytische Bearbeitung wurde durch Dr. WALTER BROCHE ausgeführt (Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren des südlichen Schwarzwaldes und der Baar. Berichte der naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. 1929).

Auf Veranlassung von Prof. Dr. SCHWENKEL vom Württ. Landesamt für Denkmalpflege in Stuttgart hatte auch ich das Schwenninger Moor im Herbst 1924 unter Führung von Dr. LAYH besucht, wobei ich ein reichliches Torfmaterial eingesammelt hatte, das mich nun veranlaßt, eine zusammenfassende Darstellung zu versuchen.

Oben liegt zunächst eine lockere Bodenschichte aus verwittertem Torf und aus Abraum und Schutt, der vom letzten Torfstechen zurückgeblieben ist. Auf derselben haben sich die Reste der ehemaligen Flora wieder angesiedelt: Bleichmoose (*Sphagnum*), Moos- und Blaubeere (*Vaccinium oxycoccus*, *uliginosum*), Scheidenwollgras (*Eriophorum vaginatum*),

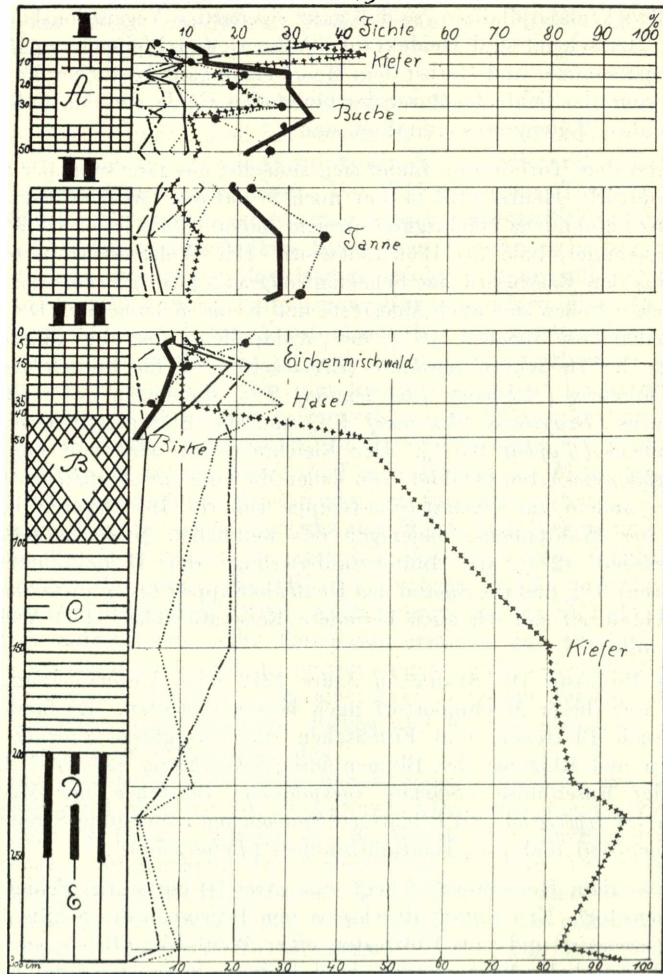
Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Sumpfteufelchen (*Viola palustris*) u. a. Dabei vermischen sie sich zum Teil mit den aus der Umgebung zugewanderten Trockenlandpflanzen, so daß ganz eigenartige Vegetationsbilder entstehen. Herrschend sind Heidekraut (*Calluna*) und Pfeifengras (*Molinia*), die im Spätsommer und Herbst dem Moore einen ganz köstlichen Farbenton geben, wenn das lichte Rosenrot der blühenden Heide von den tiefbraunen Flächen des Pfeifengrases umrahmt sind.

Unter dem Torfabraum findet sich zunächst ein ganz schmaler Streifen Hochmoortorf. Heute mißt er nur noch 5—50 cm. Aber früher muß er eine ganz ansehnliche Mächtigkeit erreicht haben. Bald ist er als Wollgrastorf ausgebildet, bald als Bleichmoostorf. Der Wollgrastorf besteht vor allem aus den Bastfasern des Scheidenwollgrases (*Eriophorum vaginatum*). Dazwischen finden sich auch Moosreste und kleine Würzelchen. Die Sporen der Bleichmoose machen 16 % des Waldpollens aus, die Blütenstaubvierlinge der Heidekrautgewächse (Ericaceen) 7 %, die Sporen des weiblichen Milzfarns (*Athyrium filix femina*) 2 %, diejenigen des männlichen Wurmfarns (*Dryopteris filix mas*) 1 % und die Blütenstaubvierlinge des Rohrkolbens (*Typha*) 0,5 %. Der Bleichmoostorf wird von mindestens zwei *Sphagnum*-Arten gebildet, von denen die eine zur *Acutifolium*-Gruppe und die andere zur *Cymbifolium*-Gruppe gehört. Ihre Sporen betragen 300 % des Waldpollens, diejenigen des weiblichen Milzfarns (*Athyrium filix femina*) 12 %, die Blütenstaubvierlinge der Heidekrautgewächse (Ericaceen) 6 % und die Sporen des Keulenbärlapps (*Lycopodium clavatum*) 5 %. Vereinzelt sah ich auch berindete Reiserstückchen einer Weißbirke (*Betula alba*).

Als Professor Dr. STARK im Jahre 1912 seine Untersuchungen ausführte, war dieser Hochmoortorf noch besser vertreten. Es fanden sich darin auch Blättchen und Früchtchen der Zwergbirke (*Betula nana*), Scheiden und Rhizome der Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*), Früchtchen der Rasenbinse (*Scirpus caespitosus*), Blättchen der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) und beblätterte Stengelchen vom Sumpf-Streifenmoos (*Aulacomnium*) und vom Haarmützenmoos (*Polytrichum*).

Unter dem Hochmoortorf liegt eine etwa 50 cm starke Schichte von Braunmoostorf. Er ist stark durchsetzt von Rhizomen des Schilfs (*Phragmites communis*) und von Holzresten einer Weißbirke (*Betula alba*). Die Moose bilden bald dichte Lagen, bald kleinere Schmitzen. Sie bestehen aus dem glänzenden Krummbüchsenmoos (*Camptothecium nitens*), dem dreizeiligen und dem Riesen-Schönmoos (*Calliargon trifarium, giganteum*), dem sternartigen Goldschlafmoos (*Chrysohypnum stellatum*), dem Sumpf-Streifenmoos (*Aulacomnium palustre*), dem Sichelmoos (*Drepanocladus*) und dem Sternmoos (*Mnium*). Dazwischen lagen Blättchen und Stengelchen der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) und Samen der Rasenbinse (*Scirpus caespitosus*). Die Sporen des weiblichen Milzfarns (*Athyrium filix femina*) machen bis 116 % des Waldpollens aus, die Sporen der Bleichmoose 8 %, die Blütenstaubvierlinge der Heidekrautgewächse 3 % und die Sporen des Keulen-Bärlapps (*Lycopodium clavatum*) 2 %. Zahlreich sind auch Halbzellen von Schmuckalgen, darunter *Cosmarium tetraophthalmum*.

Schwenninger Ried.



A = Hochmoortorf B = Braunmoortorf
 C = Schilftorf D = Torf- und Lebermudde E = Seekreide

Abb. 10.

Prof. Dr. STARK fand hier auch *Amblystegium* cf. *riparium* und *Polytrichum* und einen Samen vom Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*).

Nach abwärts geht der Braunmoortorf allmählich in reinen Schilftorf über, der außer den Rhizomen, Würzelchen und Halmknoten des Schilfrohrs (*Phragmites communis*) nur wenige andere Bestandteile erkennen

läßt, darunter Reste vom Schlammschachtelhalm (*Equisetum limosum*), Würzelchen von Seggen (*Carex*), Blattfetzen von Moosen, Sporen vom Milzfarn (*Athyrium filix femina*).

Prof. Dr. STARK fand hier auch Früchtchen der Rasenbinse (*Scirpus caespitosus*), Samen vom Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) und Blütenstaub von Heidekrautgewächsen (Ericaceen).

Nach WALTER BROCHE ist dieser Schilftorf etwa 1 m mächtig. Unter ihm folgte 50 cm Torf- und Lebermudde und 50 cm Seekreide (Abb. 10).

Das Pollendiagramm muß aus drei verschiedenen Stücken kombiniert werden. Das erste umfaßt die jüngsten Hochmoortorfschichten aus dem badischen Anteil am Südende des Moores, wo der Torfabbau am geringsten gewesen ist, und das dritte die unteren Torfschichten von der Grenze des Hochmoortorfs bis zum Gipskeuper. Beide sind von WALTER BROCHE analysiert worden. Dazwischen klafft eine Lücke, in welche ich drei Spektren meiner Hochmoortorfproben eingeschoben habe. Dadurch ist es gelungen, diese Lücke zu schließen und ein Gesamtdiagramm des Moores zu zeichnen.

Die drei fraglichen Hochmoorspektren zeigen folgende Zusammensetzung:

Torfart	Birke	Kiefer	Hasel	Eiche	Ulm	Linde	Erl	Fichte	Tanne	Rotbuche	Weißbuche	E.M.W.	Zahl der Körner
Bleichmoortorf .	6	8	16	9	1	3	9	7	22	19		13	120
Bleichmoortorf .	3	13	11	2	1		3	1	37	29		3	140
Wollgrastorf .	6	11	8	3	0,5	0,5	7	3	32	28	0,5	4	200

Das Pollendiagramm zeigt nacheinander die Vorherrschaft von Kiefer, Hasel, Eichenmischwald, Tanne, Buche, Kiefer und Fichte. Was diese Baumfolge besonders auszeichnet, ist das Hervortreten eines deutlichen Tannengipfels zwischen Eichenmischwald- und Buchenherrschaft. Es ist dies eine Eigentümlichkeit der Waldgeschichte des Schwarzwaldes und der Baar, die in allen Mooren hervortritt, die bis jetzt aus diesem Gebiet bearbeitet worden sind.

Nahe der Oberfläche wird die Kiefer wieder herrschend. Dieser Baum muß sich also auf dem Hochmoor ausgebreitet haben. RÖSLER berichtet denn auch im Jahr 1788, daß das Moor vor der Torfnutzung mit Forchen, Birken und Erlen bestanden war. Jetzt ist dies Moorgehölz entfernt und in den Wäldern der Umgebung ist die Fichte wegen der Bevorzugung durch die Kultur herrschend geworden. Darum ist ihr Blütenstaub in der obersten Probe an die erste Stelle getreten.

Zusammenfassung.

Wenn wir nun versuchen, die wichtigsten Ergebnisse der Blütenstaubuntersuchungen kurz zusammenzustellen, fällt zunächst die Tatsache auf, daß die Baumfolge der Nacheiszeit fast im ganzen Land die gleiche gewesen ist. Zuerst herrscht die Kiefer, dann folgt die Hasel, hierauf der Eichenmischwald aus Eiche, Ulme und Linde und endlich die Buche. Wir treffen diese Reihenfolge sowohl in Oberschwaben als auch auf der Alb und im Unterland. Es ist die Baumfolge des Flachlandes und der niederen Bergregion.

Anders gestaltete sich die Baumfolge im Gebirge. Schon in der älteren Nacheiszeit war die Fichte von den Karpathen her auf die Alpen herübergezogen und hier westwärts weitergewandert. In unseren Voralpen war sie zur gleichen Zeit angekommen, als in der unteren Bergstufe der Eichenmischwald sich ausbreitete. Darum wurde im Allgäu der Eichenmischwald durch den Fichtenwald ersetzt. Erst später, auf der Weiterwanderung nach Westen, hat dann die Fichte auch den Schwarzwald erreicht.

Fast zu gleicher Zeit mit der Fichte hat die Tanne ihre Wanderung angetreten, aber von Südwesten aus. Schon früh hatte sie sich im Schweizer Jura festgesetzt, und längs seiner Ketten war sie dann zum Schwarzwald gelangt. Hier ist sie etwas später angekommen als der Eichenmischwald und noch später ist sie entlang der Voralpen auch in unser Allgäu vorgedrungen. Weder hier noch dort hat darum die Buche die unbedingte Vorherrschaft zu erringen vermocht. Beidemale hat sie Gegner vorgefunden, die ihr im Wettbewerb gewachsen waren. Im Allgäu herrschen darum die Waldbäume in der folgenden Reihenfolge: 1. Kiefer, 2. Hasel, 3. Fichte, 4. Buchen—Tannen—Fichtenmischwald, im Schwarzwald aber in der Reihenfolge: 1. Kiefer, 2. Hasel, 3. Eichenmischwald, 4. Tanne, 5. Buchen—Tannen—Fichtenmischwald.

Die Anfänge der Diagramme weichen vielfach voneinander ab. Zum Teil hängt dies vom örtlichen Beginn der Verlandung oder Vermoorung ab. Aber darüber hinaus ergeben sich auch regionale Unterschiede. Namentlich in den oberschwäbischen Mooren geht dem Kiefern Gipfel ein Birkengipfel und diesem ein Bergkiefern Gipfel voran. Nun ist das Land zwischen Bodensee und Federsee durch verschiedene Eisrandlagen des Würmgletschers, die an Endmoränenzügen zu erkennen sind, in mehrere konzentrische Ringe geteilt, die um so jünger werden, je näher wir an den Bodensee kommen. Der letzte Landstreifen von den Tettninger Moränen bis ans Ufer des Bodensees ist der jüngste. Die voll ausgebildeten Pollendiagramme dieser Zone beginnen mit dem Birkengipfel. Sie zeigen also gegen den Federsee ein verkürztes Diagramm. Ich schließe daraus, daß diese Moore in der Zeit der fehlenden Diagrammabschnitte noch unter dem Eis des Würmgletschers begraben waren. Sie wurden erst eisfrei in der Zeit des Eisrückzugs von den Tettninger zu den Lindauer Moränen oder in der Zeit des Eisrückzugs vom Ammerseestadium zum Bühlstadium. Ich setze darum den Birkengipfel der Zeit zwischen dem Ammerseestadium und dem Bühlstadium gleich. In den weiter nach außen liegenden Zonen sind darum die

Diagramme gegen den Bergkieferngipfel hin verlängert. Durch diese Feststellung ist nun die Verknüpfung der Diagramme mit den Stufen der Glazialgeologie gelungen. Wegen der Einwände, die RUDOLPH gegen diese frühe Datierung der untersten Moorschichten geltend macht, verweise ich auf meine „Paläobotanische Monographie des Federseerieds“ (Heft 103 der Bibliotheca botanica).

Ob diese verlängerten Diagramme nur für das oberschwäbische Bergkieferngelände gelten oder ob sie auch in andern Teilen unseres Landes wiederkehren, habe ich nicht feststellen können, da die Schichten aus dieser Zeit, die ich von andern Gebietsteilen untersuchen konnte, den Blütenstaub nur sehr mangelhaft konserviert hatten.

Dagegen haben die Untersuchungen gezeigt, daß in den eigentlichen Eiszeiten keine Bäume in unserem Land vorgekommen sind. Höchstens im untersten Neckarland, soweit es wesentlich unter 200 m eingeschnitten ist, haben sich Birke und Kiefer halten können. Schon in einer Meereshöhe von nur 190 m fanden sich hier in einem von mir als glazial gedeuteten Zeitabschnitt nur noch die Bergkiefer und die Zwergbirke, also Gesträuche, welche einerseits die alpine, andererseits die arktische Holzgrenze bilden.

Die Zwergbirke muß weit verbreitet gewesen sein. Ihre Reste fanden sich im Reichermoos, im Burgermoos, im Brunnenholzried, im Federseeried, in der Schopflocher Torfgrube, im Schwenninger Ried, bei Cannstatt und bei Dahenfeld.

Was die Klimaschwankungen der Nacheiszeit anbelangt, so glaube ich meine frühere Darstellung aufrecht halten zu können (vergl. „Wald- und Florengeschichte der Schwäbischen Alb“ in Heft 5 dieser Veröffentlichungen). Die Temperaturenkurve steigt von der Eiszeit bis zum Haselgipfel an und fällt von hier bis zur Gegenwart allmählich wieder ab. Außerdem wird das trockene Klima allmählich feuchter. Das arktisch-glaziale Klima der Eiszeit war also zuerst in ein trocken-kaltes und dann in ein trocken-warmes Kontinentalklima und aus diesem in ein gemäßigtes Seeklima übergegangen. Diese Darstellung hat zwar Widerspruch erregt, aber nunmehr hat sogar einer der bisherigen Vorkämpfer der schwedischen Klimawechsellehre, Landesgeologe LENNART v. POST in Stockholm, geraten, die BLYTT-SERNANDER'schen Periodennamen tunlichst zu vermeiden und nur von einem vorwärmezeitlichen, wärmezeitlichen und nachwärmezeitlichen Abschnitt des Postarktikums zu sprechen, und festgestellt, daß die postglaziale Klimaverschlechterung bereits beim Übergang zwischen SERNANDER's atlantischer und subborealer Periode ihren Anfang genommen haben muß. Damit ist aber die Übereinstimmung eine vollständige geworden, und in allem, was sonst noch gegen meine Klimaauffassung vorgebracht wird, sehe ich nur Rückzugseffekte, welche meine Stellung nicht mehr beeinträchtigen.

Mitteilungen und Berichte.

Was ein Stück urwüchsiger Natur wert ist!

Der Naturschutz legt besonders großen Wert darauf, daß nicht der letzte Rest urwüchsiger Natur kultiviert oder sonst vom Menschen verändert oder gestört wird, weil nur in solchen Gebieten die einheimische Pflanzen- und Tierwelt in ihrer Ursprünglichkeit erhalten werden kann. Daher ist die Schaffung von Banngebieten eine der vornehmsten Bemühungen der Naturschutzbewegung.

Es ist aber auch von großer Wichtigkeit, der Natur bereits durch irgendeine Ausnützungsart für die Kultur fast oder ganz wertlos gewordenen Gelände wieder zurückzugeben, damit wieder neue Zufluchtsstätten entstehen. Auch sie sind für die Pflanzen- und Tierwelt von großer Bedeutung, wenn in ihnen auch die „urwüchsige Natur“ sozusagen aus zweiter Hand stammt und kein Stück der einstigen Urlandschaft darstellt. So ist es z. B. von großer Wichtigkeit, verlassene Steinbrüche, Schutthalden, Kies- und Lehmgruben, abgestochene Riede und zufällig entstandene Wasserlachen und Sümpfe, Steinriegel und Dämme der Natur wieder zurückzugeben.

Wie groß die tatsächliche Bedeutung auch ganz kleiner Stücke urwüchsiger Natur ist, zeigt eine vor kurzem gemachte überraschende Beobachtung. Nicht weit von Stuttgart entfernt liegt bei W. mitten im Wiesen- und Ackergelände eine flache, verlassene Lehmgrube, die feuchter ist als ihre Umgebung und daher von hohem Graswuchs ausgefüllt. Das Gras wurde als Streu abgemäht und zum Teil abgebrannt. In einer Ecke aber war auf einer Fläche von kaum 20 qm das welke Gras noch erhalten. An dieser Stelle überwintern zur Zeit eine größere Anzahl von Sumpfohreulen aus dem Norden. Es ist zuverlässig festgestellt, daß schon drei Winter nacheinander in dieser verlassenen Lehmgrube ein Trupp von Sumpfohreulen seinen Winterstandort hat. In diesem Winter waren ursprünglich 16 Stück vorhanden. Es sollen aber bei einer Treibjagd mehrere Tiere abgeschossen worden sein, obwohl sie gesetzlichen Schutz genießen und ungewöhnlich nützlich sind.

Bei einem Besuch der Stelle flogen bei Annäherung an den Platz acht Sumpfohreulen auf. Da sie sich durch ihre ausgezeichnete Schutzfärbung gedeckt wissen, lassen sie sich erst aufjagen, wenn man sich auf etwa 30 m genähert hat. Darin besteht die große Versuchung zum Abschuß, die um so größer ist, als die Tiere langsam und etwas schwerfällig abstreichen und sich gern in der Nähe auf einen Pfahl, einen Zaun oder einen Baum nieder setzen.

Die Flügel sind lang und schmal, der Flug etwas gaukelnd, weich und an den Flug der Möwen oder Wiesenweihen erinnernd. Die kleinen Federohren sind nicht erkennbar. Der Kopf ist verhältnismäßig klein und immer auf den etwa herannahenden Menschen gerichtet. Die angelegten Flügel ragen über den Schwanz hinaus.

An dem Aufenthaltsplatz in der Ecke der Lehmgrube waren zahlreiche frisch ausgewürgte Gewölle zu finden, die nur Reste von Mäusen enthielten. Die Sumpfohreule ist also außerordentlich nützlich; und ein solcher Trupp fängt im Laufe der Wintermonate bei uns Tausende von Mäusen weg. Um so unbegreiflicher ist es, daß es Jäger gibt, die auf solche Tiere schießen, sei es aus Neugierde oder um sie ausstopfen zu lassen.

Ganz besonders aber soll hier darauf hingewiesen werden, wie wichtig für die Landwirtschaft und wie erfreulich für den Naturfreund es ist, wenn Reste urwüchsiger Natur erhalten und geschützt werden, die so gern für unnötig angesehen und für Auffüllplätze und dergl. als gerade gut genug erachtet werden. Der erwähnte kleine Platz sollte zukünftig nicht mehr abgemäht noch abgebrannt, womöglich mit einem Drahtzaun (nicht Stacheldraht!) eingefast und unter Naturschutz gestellt werden. Jan. 1930.

Auf Antrag des Landesamts für Denkmalpflege, Abt. Naturschutz, hat die Stadt Feuerbach den Platz unter Schutz gestellt, eingezäunt und das Abmähen sowie die Ablagerung von Schutt untersagt. April 1930.

Die Bergwiese auf dem Zeller Horn.

Hinter dem Hohenzollern liegt der Bergsporn des Zeller Horns, etwa im Mittelpunkt der Verbindungslinie zwischen der Burg Hohenzollern und dem Hohen-Raichberg. Das Zeller Horn liegt 909 m hoch und ist ein Ausläufer der Albhochfläche: gegen den Hohenzollern vorgeschoben liegt 830–840 m hoch zu seinen Füßen eine gegenüber der Albhochfläche tiefere Terrasse, die in Dreiecksform eine allwärts ansteigende Wiese trägt, die rings von Wald umgeben ist. Diese Zeller Horn-Wiese ist der Standort einer reichen Flora. Da sie weder von den Orten im Tal noch von Onstmettingen her, zu dessen Markung sie gehört, leicht zu erreichen ist, unterblieb die Düngung, und das Gras wurde nur einmal im Jahr gemäht. Es herrschten die Verhältnisse der Magerwiesen oder Mähder der Alb, wie sie besonders in der Umgebung von Pfullingen verbreitet sind. Neben verschiedenen andern Seltenheiten wuchs hier *Anemone narcissiflora* und *Lathyrus Bauhini*.

Die Bergwiese des Zeller Horns hat aber außer ihrer botanischen Bedeutung noch einen besonderen landschaftlichen Wert, da sie den Schichtenbau der Alb weit stärker zum Ausdruck bringt, als wenn sie bewaldet wäre, besonders für die Ansicht vom Albvorland. Aber auch auf der Wiese selbst war das landschaftliche Erlebnis etwas Besonderes; man fühlte sich in einer Welt für sich, umhegt von den Waldrändern des

Steilabfalles. Sobald man albwärts wenige Meter in die Höhe steigt, hat man einen einzigartig schönen Ausblick auf die Balinger Berge und auf das Vorland der Alb.

Ein Malermeister aus Onstmettingen kaufte nun auf dieser Hochwiese mehrere Grundstücke auf und pflanzte sie mit Fichten aus, von denen glücklicherweise in einem trockenen Jahrgang etwa die Hälfte draus ging. Noch schlimmer aber ist, daß der Malermeister in einer Zeit der Arbeitslosigkeit an einem hochgelegenen Platz der Zeller Horn-Wiese ein kleines Wochenendhaus erstellte und um dasselbe einen mit Drahtgitter eingefassten Garten anlegte, in dem er junge Fichten zum Zwecke der Nachpflanzung in seinen Kulturen aufzieht. Damit ist einer der schönsten Plätze im Bereiche der Hechinger Alb schwer geschädigt und man muß sich wundern, daß diese bedauerliche Entwicklung von keiner Seite aufgehalten worden ist. Das Landesamt für Denkmalpflege hat viel zu spät von der Sache erfahren. Trotzdem unternahm es die nötigen Schritte, um wenigstens den Rest der Wiese vor weiterer Verschandelung und Zerstörung zu schützen. Es liegt in der Natur der Sache, daß es jetzt sehr schwer ist, das Geschehene rückgängig zu machen, während es seinerzeit sehr leicht gewesen wäre. Hat doch $\frac{1}{3}$ der ganzen Wiese seinerzeit nur etwa 400 Mark gekostet.

Die teilweise Vernichtung der Bergwiese auf dem Zeller Horn ist für den Botaniker besonders schmerzlich, weil wenige Jahre zuvor die Waldwiese am *Blasen berg*, auf der *Pedicularis foliosa* stand, mit Fichten aufgeforstet und das hochinteressante Moor in der *Geifitz* durch Entwässerung, die nebenbeigesagt wirtschaftlich völlig bedeutungslos ist, vernichtet wurde. Für den Schutz der drei erwähnten Plätze ist besonders unser Tübinger Botaniker ADOLF MAYER eingetreten.

Ministerialerlaß über die Krähen.

Der Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten in Preußen hat unter dem 4. April 1930 an die Regierungspräsidenten, den Polizeipräsidenten von Berlin und die Landwirtschaftskammern folgenden Erlaß gerichtet:

„Die von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem durchgeführten eingehenden Untersuchungen über Nahrung und wirtschaftliche Bedeutung der Krähen haben ergeben, daß sowohl die Saatkrähen wie die Raben- und Nebelkrähen eifrige Verteilger zahlreicher Schädlinge des Ackerbaues sind. Andererseits können durch die Krähen örtlich stärkere Beschädigungen von Kulturpflanzen hervorgerufen werden. Auch kann bei einem großen Krähenbestande in manchen Gegenden durch Krähen unter Umständen eine Schädigung der Niederjagd erfolgen, wenn auch die Krähen nicht als alleinige oder Hauptursache schlechter Jagdverhältnisse angesehen werden können. Es muß daher stets von Fall zu Fall geprüft werden, ob der Krähenbestand einer Gegend einer Verminderung bedarf. Wegen der in solchen Fällen zur Krähenbekämpfung erforderlichen Maßnahmen sind von den zustän-

digen Hauptstellen für Pflanzenschutz bei den Landwirtschaftskammern Vorschläge einzufordern. Sofern die Abwehr von Schädigungen durch Krähen nicht anders als durch Giftauslegen möglich erscheint, sind zuvor stets die örtlichen Organe des Naturschutzes zu hören. Die Arbeitsgemeinschaft des Allgemeinen Deutschen Jagdschutz-Vereins und des Preußischen Landesjagdverbandes hat auf meine Veranlassung die ihr angegliederten Jagdorganisationen angewiesen, künftig Vergiftungsmaßnahmen nur in Fällen nachweislich erheblicher örtlicher Schädigungen der Niederjagd durch die Krähen vorzunehmen und nur im Einvernehmen mit den zuständigen Hauptstellen für Pflanzenschutz bei den Landwirtschaftskammern und den örtlichen Organen des Naturschutzes.“ (Ministerialblatt der preuß. Verwaltung für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Nr. 16 vom 19. April 1930.)

Dieser Erlaß verdient auch in Württemberg, wo wiederholt der Giftkrieg gegen die Krähen erklärt worden ist, Beachtung.

Von einem Storchenpaar in Ravensburg.

Auf dem Turm des Frauentors in Ravensburg war in früheren Zeiten ein Storchennest, das aber seit etwa 30 Jahren nicht mehr bezogen worden war. Auch die Schaffung einer neuen Nistgelegenheit konnte keine Störche anlocken. Erst im Frühjahr 1930 nahmen zwei Störche Besitz von dem Nest, bauten es aus und begannen zu brüten. Groß war die Freude von jung und alt.

In der Woche vor Pfingsten sollte eine Feuerwehrprobe abgehalten werden, und die Feuerwehr der alten Reichsstadt fand für die Übung kein geeigneteres Bauwerk als den Storchenturm, obwohl noch 10 andere Türme vorhanden sind. Schon die Annäherung von Feuerwehrleuten beunruhigte die Störche stark. Als aber die Motorspritze ihren Wasserstrahl auf das Nest richtete, wo eben die Störchin brütete und der Vater Storch die Wache hielt, rückte das Storchenpaar aus. Die Störchin versuchte zwar noch einige Tage die Erhaltung ihrer Brut; aber dann fügte auch sie sich in ihr Unglück und zog davon. Die Entrüstung in der Bevölkerung war groß, und man sollte meinen, daß eine solche Handlungsweise durch eine Strafe gesühnt werden würde. Aber es kam anders. Am 2. Juli wurde in der Gemeinderatssitzung der Feuerwehr der ausdrückliche Dank und das uneingeschränkte Vertrauen der Stadtverwaltung ausgesprochen, „trotz der Verdrießlichkeiten der letzten Wochen“. Die Tagespresse hatte nämlich entschieden Verwahrung eingelegt und die Feuerwehr mit den Spitznamen „Storchenspritzer“ belegt.

Eine Anzeige bei der Württ. Staatsanwaltschaft in Ravensburg war ohne Erfolg. Das Landesamt erhielt die folgende Begründung der Stellungnahme der Staatsanwaltschaft:

„Eine strafbare Handlung liegt nicht vor. Ein Fangen und Erlegen von Vögeln, wie es im § 3 des Vogelschutzgesetzes vom 30. Mai 1908 erfordert ist,

kommt nicht in Frage, da ja auch nach der Anzeige des Landesamts für Denkmalspflege die beiden Störche fortgezogen sind. Ebensovienig kann es sich, wie nach Lage der Sache keiner näheren Ausführung bedarf, um ein dem Fangen gleichgeachtetes Nachstellen zum Zweck des Fangens oder Tötens von Vögeln im Sinn des § 4 des Vogelschutzgesetzes handeln. Auch die Voraussetzungen des § 1 Abs. I des Vogelschutzgesetzes, wonach das Zerstören und das Ausheben von Nestern oder Brutstätten der Vögel, das Zerstören und Ausnehmen von Eiern, das Ausnehmen und Töten von Jungen verboten ist, sind nicht gegeben. ‚Zerstören‘ bedeutet jede Handlung, die sich gegen das Nest als solches richtet und es derart schädigt, daß es für die Zwecke des Vogels gänzlich unbrauchbar wird. Tatsächlich ist das Nest nicht zerstört, sondern befindet sich noch auf dem Frauentorturm. Ein teilweises Zerstören, auch wenn ein solches anzunehmen wäre, genügt nicht. Selbst wenn bei dem Spritzen Wasser in das Nest eingedrungen wäre, könnte nicht von einem Zerstören etwa in demselben vorhandener Eier oder einem Töten etwa in demselben vorhandener Jungen gesprochen werden. Da schon objektiv die Voraussetzungen der erwähnten Bestimmungen des Vogelschutzgesetzes nicht gegeben sind, kann die Frage unerörtert bleiben, ob für den inneren Tatbestand der hier in Betracht kommenden Zuwiderhandlungen Vorsatz erforderlich ist oder Fahrlässigkeit genügt. Uebrigens kann, soweit die Natur einer verbotenen Handlung begrifflich Vorsatz erfordert, Fahrlässigkeit nicht ausreichen; dies trifft insbesondere hinsichtlich des in § 4 erwähnten Nachstellens zu. Bemerket sei immerhin, daß sowohl bei dem Feuerwehrkommandanten, bezw. dem Führer der Weckerlinie als auch bei dem Strahlrohrführer in keiner Beziehung Vorsatz im Sinn der erwähnten Bestimmungen festzustellen ist.

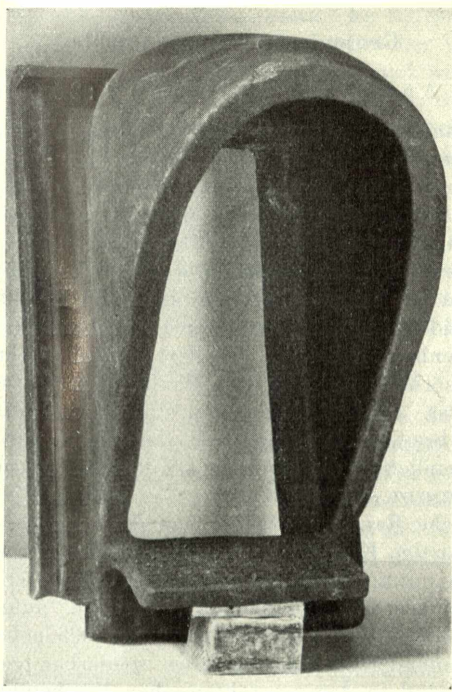
Auch der Tatbestand der Tierquälerei im Sinn des § 360 Ziff. 13 StGBs. ist nicht gegeben. Das boshafte Quälen im Sinne dieser Bestimmung erfordert die Verursachung länger fortdauernder oder sich wiederholender Leiden oder Schmerzen, die nicht zu einem vernünftigen Zweck, sondern lediglich um des Quälens willen und aus Lust an der Schmerzbereitung erfolgt. Die rohe Mißhandlung setzt eine körperliche Einwirkung auf das Tier voraus mit der Folge erheblicher Schmerzverursachung, die auf gefühlloser Gesinnung beruht. Es ist überhaupt nicht festgestellt und festzustellen, daß die Störche durch den Wasserstrahl getroffen worden sind. Tierquälerei ist überdies nur im Fall vorsätzlicher Zuwiderhandlung strafbar. Auch dies wäre nach Lage der Verhältnisse im gegebenen Fall abzulehnen.“

Schaffung von Nistgelegenheiten in Kirchtürmen für die Schleiereule.

Mit 1 Abb.

Auf Seite 158 des Jahrganges 1929 der Monatsschrift Württemberg wurden praktische Vorschläge für den Schutz der Schleiereule auf Kirchtürmen gemacht. Das Landesamt hat bei vielen Pfarrämtern des Landes großes Verständnis und Entgegenkommen gefunden. Vielfach wurde allerdings beanstandet, daß die Glockenstühle beschmutzt werden. Dies war auch der Grund, daß an manchen Kirchtürmen, die die letzte Zufluchtsstätte der Schleiereule bilden, die vorhandenen Einfluglöcher mit Drahtnetz geschlossen worden sind. Das Landesamt ging daher darauf aus, möglichst den Innenraum des Turmhelms nach unten durch einen Bretterboden mit verschließbarer Falltüre gegen den Glockenstuhl abzuschließen und im Dach des Turmes neue Einflugöffnungen zu schaffen. Im Turmhelm sind die Eulen am ungestörtesten und brüten in den Dachsparrenwinkeln sehr gerne, wenn dort nicht vom Dachdecker Ziegel und andere Abfallbrocken zurückgeblieben sind.

Als Einflugöffnung wurde eigens eine Eulenuke konstruiert, die die Ziegelwerke in Ludwigsburg anfertigen, und die durch das Landesamt für Denkmalpflege bezogen werden kann. Sie hat die übliche Falzziegelgröße, also eine Höhe von 60,5 cm und eine Breite von 24,5 cm. Zum Schutz gegen den Regen ist über die Öffnung ein dachförmiger Vorsprung gewölbt, der etwa 30 cm vorsteht. Ein auf der Oberseite gerauhtes etwa



Dachgaupe als Eulenuke.

10 cm vorstehendes Ansatzstück von rechteckiger Form soll den Schleiereulen einen sicheren Anflug ermöglichen.

Die kurze Zeit, in der die Gaupe erprobt werden konnte, hat genügt, um sicher feststellen zu können, daß diese Einflugöffnung von den Schleiereulen sehr gerne benützt wird; und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß der Einbau einer solchen Dachgaupe in das Dach eines Kirchturms dazu beitragen wird, die Schleiereule auch auf Kirchtürmen wieder oder sogar neu anzusiedeln, auf denen sie zur Zeit fehlt.

Selbstverständlich kann die Eulenuke auch in das Dach jedes Privathauses eingebaut werden.

Das Württ. Wirtschaftsministerium hat zur „Unterstützung der für die Erhaltung der Schleiereule geplanten Maßnahmen“ 200.— Mark zur Verfügung gestellt. Außerdem gewährte Herr Dr. h. c. ROBERT BOSCH einen

Beitrag von 300.— Mark. Mit diesen Mitteln konnten zahlreiche Kirchtürme mit Einflugöffnungen, die Bretterböden mit Falltüren und das Innere der Türme mit geeigneten Nistgelegenheiten ausgestattet werden. Herr Erwin Schwarz-Stuttgart überwachte und leitete die Arbeiten.

Dez. 1930.

Geologische Naturdenkmäler.

1. Auf Blatt T ü b i n g e n 1:25 000.

In den Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Württemberg, Blatt Tübingen, weist der Verfasser, Direktor Dr. MARTIN SCHMIDT an verschiedenen Stellen darauf hin, daß manche geologischen Aufschlüsse natürlicher oder künstlicher Entstehung den Charakter von Naturdenkmälern besitzen und unter Schutz gestellt werden sollten. Es sind in erster Linie solche geologischen Erscheinungen, welche die eigenartige Tektonik des Blattes Tübingen mit seinem Grabeneinbruch von Hagelloch über Bebenhausen nach Walddorf unmittelbar veranschaulichen. So findet sich nordöstlich von Bebenhausen bei der „Wolfsgrube“ eine schmale Liasscholle, die entlang der nördlichen Spalte des „Wolfsgrubeneinbruchs“ 70 m in die Tiefe gesunken ist. Es handelt sich um einen „etwa 500 m langen, aber höchstens 80 m breiten Plateausplitter“, der infolge von Zerrungserscheinungen wahrscheinlich in die klaffende nördliche Bruchspalte eingesunken ist. MARTIN SCHMIDT schreibt S. 103:

„Der nördliche Randbruch erhält nun ein ganz besonderes Interesse durch eine eigenartige Komplikation. Wie oben schon erwähnt, fand Herr Forstmeister WALCHNER im Bach, der aus zwei Gabelästen oben zusammenlaufend im Himbeerhau herabkommt, trefflich aufgeschlossenen Liaschichten, die dort im Tiefsten des Talgrundes sich neben den sie rechts und links begleitenden Keuperschichten sonderbar genug ausnehmen. Die Aufschlüsse sind in dem an tektonischen Erscheinungen nur stellenweis reicheren schwäbischen Schollenlande gewiß eine Sehenswürdigkeit, die sich den schon eine gewisse Berühmtheit besitzenden des Bettelbachtals würdig an die Seite stellt, zumal sie wenigstens in gewisser Weise eine Fortsetzung derselben darstellen. Es ist der Forstverwaltung Bebenhausen sehr zu danken, daß sie seinerzeit für Besichtigungen des eigenartigen, von Bebenhausen so leicht zu erreichenden Naturdenkmals bequeme Fußsteige hat herstellen lassen, die hoffentlich dauernd begehbar bleiben.“

Nördlich Einsiedel findet sich in der Büchelesklinge eine „ganz eigenartige Aufsattelung des Rhätsandsteins“. Die Schichten sind aufgebogen und steigen auf der Südseite plötzlich unter mehr als 30° etwa 1,6 m hoch auf, biegen um und fallen nordwärts ab. „Es ist vorgesorgt, daß sie beim Abbau geschont werden soll.“

Es ist sehr verdienstvoll, daß Direktor Dr. MARTIN SCHMIDT den geologischen Naturdenkmälern so große Aufmerksamkeit geschenkt und gleichzeitig dafür Sorge getragen hat, daß sie geschützt werden. Dieses Vorbild verdient allgemeine Nachahmung. Es wäre nur noch zu wünschen, daß

die Landesnaturschutzstelle von den einzelnen Naturdenkmälern Kenntnis erhält, damit sie in die Liste der Naturdenkmäler eingetragen und von Zeit zu Zeit kontrolliert werden können.

2. Gutenberg.

Prof. Dr. BRÄUHÄUSER von der Technischen Hochschule in Stuttgart machte das Landesamt für Denkmalpflege auf einen Kontaktaufschluß bei Gutenberg O/A. Kirchheim aufmerksam. Es ist dort in einem ehemaligen kleinen Steinbruch in Weißjura in prachtvoller Weise ein Vulkanschlot geöffnet, der den Kontakt von Basalttuff und weißem Jura zeigt. Unter den 145 Gasvulkanen der Schwäbischen Alb ist keiner so gut aufgeschlossen wie dieser. Er liegt an der Steige von Gutenberg nach Donnstetten linkerhand vor der ersten großen Kehre, noch fast unten im Tal außerhalb Waldes.

Mit Zustimmung der Gemeinde ist dieses hervorragende Naturdenkmal unter Schutz gestellt; eine Abschränkung oder weitere Erschließung sind zunächst nicht nötig. Es ist beabsichtigt, später einen kleinen Zeiger anzubringen, der vorübergehende Wanderer auf den Aufschluß aufmerksam macht. Eine Gefährdung des Naturdenkmals ist nicht zu befürchten.

3. Metzingen — Kohlberg.

Bei der Verbreiterung der Straße Metzingen—Kohlberg wurde ebenfalls ein schon länger bekannter Vulkanschlot aufgeschlossen und der Kontakt von Basalttuff und braunem Jura sichtbar gemacht. Der Tuff enthält große Blöcke von weißem Jura, die also seinerzeit in den offenen Schlot zurückgestürzt und bis auf das Niveau des mittleren braunen Jura heruntergesunken sind. Auch dieser Aufschluß soll offengehalten und unter Schutz gestellt werden.

4. Der Seelberg in Cannstatt.

Das Entgegenkommen der Reichsbahndirektion (Reichsbahnneubauamt Cannstatt) und der Baufirma Paul Stephan in Stuttgart hat die Schaffung eines wichtigen Naturdenkmals am Seelberg in Cannstatt südlich der Bahnlinie ermöglicht. Es ist auf dem Eigentum der Reichsbahn der gesamte Schichtstoß vom Konlomerat bis zum jüngeren Löß frisch angeschnitten und unter Schutz gestellt worden. Von Zeit zu Zeit soll der Aufschluß aufgefrischt werden. Die Stadt Stuttgart (Stadtbauinspektion III Cannstatt) hat sich bereit erklärt, auf der gegenüberliegenden Seite auf städtischem Grund und Boden ebenfalls einen frischen Anschnitt zu machen und beide Aufrisse nach Angaben der Württ. Naturaliensammlung mit einer genauen Bezeichnung des Profils zu versehen, damit besonders den Schulen von Groß-Stuttgart die Erläuterung dieses wichtigen Aufschlusses erleichtert ist.

Im übrigen sei auf die Arbeit dieses Heftes von KRANZ-BERCKHEMER-WAEGELE über den Seelberg hingewiesen, die alles Nähere enthält.

Wassergewinnungsanlagen des Seewasserwerks im Rotwildpark bei Stuttgart.

Der Wasserabfluß der oberen Glems und ihrer Seitenbäche wurde der Wasserversorgung von Stuttgart nutzbar gemacht, indem über Bachbette und Talsohlen Staudämme gelegt, hierdurch Seen künstlich angestaut wurden und das Wasser der Seen unter Durchbrechung der Wasserscheide zwischen Glems und Nesenbach durch Stollen nach Stuttgart geleitet wurde.

1. Der Pfaffensee wurde gebildet durch einen Staudamm im Glemstal, der ebenso wie der Christoph-Stollen im Jahre 1566 von Herzog Christoph angelegt wurde. Das Wasser wurde ursprünglich zur Vermehrung der Triebwassermenge der Mühlen in Heslach durch den Heidenklingenbach dem Nesenbach zugeführt. Später wurde in der Heidenklinge ein Wehr eingesetzt. Das unfiltrierte Wasser wurde in Steinkandeln unter dem Reinsburghügel durch einen Stollen durchgeleitet und vom Stollen-Ende an teils durch Steinkandel, teils durch Gußröhren als Versorgungswasser über das Stadtgebiet verteilt. Im Jahre 1873 wurden diese Verteilungsanlagen aufgegeben und das Wasser durch eine 4 km lange Gußrohrleitung einer Filtrieranlage an der Hasenbergsteige zugeführt. Das Seewasser wird seit 1873 filtriert und von der Hasenbergsteige aus zurzeit 4 Versorgungszonen zugeleitet.

2. Der Bärensee wurde durch Aufstauen des Bernhardtbachs im heutigen Rotwildpark im Jahre 1618 unter Herzog Johann Friedrich hergestellt. Der See wurde durch einen gemauerten Verbindungskanal mit dem Pfaffensee verbunden. Er liegt etwa 4 m höher als der Pfaffensee.

3. Der Steinbachsee und Katzenbachsee wurde im Jahre 1812 auf Befehl König Friedrichs ausgeführt durch Anlage von Staudämmen im Tal des Steinbachs und des Katzenbachs. Das Wasser des Steinbachsees kann durch einen Umleitungskanal in den Katzenbach geführt werden. Vom Katzenbachsee führt ein offener Kanal zum Pfaffensee. Beide Seen dienen der Vermehrung der aus dem Pfaffensee entnommenen Wassermengen. Sie wurden öfter im Jahre abgelassen und durch die Umleitungskanäle entleert.

4. Der Neue See wurde im Jahre 1833 auf Befehl König Wilhelms I. angelegt. Das Glemstal wurde an der Einmündung des Bernhardtbachs im heutigen Rotwildpark durch einen Staudamm gesperrt, gleichzeitig wurde der Christoph-Stollen vertieft. Die Stauhöhe ist dieselbe wie beim Pfaffensee. Er wurde im Jahre 1877 mit einer besonderen Entnahmeleitung ausgestattet; auch wurde damals ein zweiter Stollen gebaut wegen der beschränkten Zugänglichkeit des nicht ausgemauerten Christoph-Stollens.

In den Seen wird der Niederschlag von 16 qkm Einzugsgebiet, das fast durchweg aus Wald besteht, gesammelt und samt dem Grundwasser der vorhandenen Quellen und dem Wasser der ständig fließenden Bäche in einer geschlossenen Rohrleitung an die Hasenbergsteige geleitet, von wo das Wasser verschiedenartigen Nutzzwecken dienstbar gemacht wird.

Die Stauhöhe beträgt beim Pfaffensee und Neuen See 7,10 m am vorhandenen Pegel, beim Bärensee 7,76 m, beim Steinbachsee 4,70 m, beim Katzenbachsee 4,10 m.

Der Inhalt sämtlicher Seen beträgt ungefähr 700 000 cbm.

Die Bauten für die Seen wurden seitens der Landesherren bzw. vom Staat ausgeführt bis 1825. Von 1825 bis 1833 wurde verhandelt über eine Brunnengemeinschaft zwischen Staat und Stadt, welche nach erzielter Einigung die Einrichtungen auf gemeinsame Kosten verwalteten bis zum Jahre 1879. Durch den Lösungsvertrag der Brunnengemeinschaft vom Jahre 1878 gingen die Anlagen des Seewasserwerks in das Eigentum der Stadt über. Am Katzenbachsee, Steinbachsee und an den Umleitungs-kanälen bis zum Rotwildpark besitzt die Stadtverwaltung das Grundeigentum. An den Seen im Park besitzt die Stadtverwaltung eine auf das Krongute eingetragene Dienstbarkeit zugunsten ihres Wasserbezugs. (Bauamt des Städt. Wasserwerks.)

Diese Mitteilung des Städt. Wasserwerks kann dahin ergänzt werden, daß im Winter 1929/30 die Parkseen mit dem Hochbehälter am Mühlbachhof verbunden worden sind, und daß das Seewasserwerk seitdem die Bedeutung eines Spitzenwerkes der Stuttgarter Wasserversorgung erhalten hat. Ist es schon bedauerlich, daß die Bevölkerung Stuttgarts Oberflächenwasser zu trinken bekommt, so ist vom Standpunkt des Naturschutzes vor allem schmerzlich, daß die Seen jetzt für lange Zeit fest eingespannt sind in das Wasserversorgungsnetz der Landeshauptstadt und darum häufiger und stärker abgesenkt werden können als früher, worunter der Rotwildpark in seiner einzigartigen Schönheit schwer leidet. Okt. 1930.

Die erste Vorsitzende des Bundes für Vogelschutz, Frau Kommerzienrat Lina Hähle, 80 Jahre alt.

In voller geistiger Frische durfte die bekannte Vorkämpferin des Vogelschutzes, Frau Kommerzienrat LINA HÄHNLE, am 3. Februar 1931 ihren 80. Geburtstag in Stuttgart feiern. Am 2. Februar fand eine öffentliche Feier im Kunstgebäude statt und am 3. eine solche im Kreise der Freunde und Mitarbeiter in der Wohnung der Jubilarin in der Jägerstraße in Stuttgart. Es wurde bei dieser Gelegenheit gebührend hervorgehoben, welche große Verdienste sich Frau HÄHNLE um den Naturschutz in Deutschland und darüber hinaus erworben hat. Der Bund für Vogelschutz hat nicht bloß den Gedanken des Naturschutzes in weite Volkskreise getragen und für die praktische Ausübung die nötige Anleitung gegeben, sondern auch für den tatsächlichen Schutz der Tier- und Pflanzenwelt durch die Schaffung von Banngebieten und Vogelschutzgehölzen sowie durch die großzügige Organisation der Vogelhege, durch Ausgabe von künstlichen Nisthöhlen und Futtereinrichtungen wesentlich beigetragen. Die Gemeinden Buchau und Giengen/Brenz haben Frau HÄHNLE durch Verleihung des Ehrenbürgerrechtes geehrt, der Staat Württemberg durch ein Anerkennungs-

schreiben des Kultministeriums und durch die Gewährung einer Lotterie mit einem Spielkapital von RM. 60 000.— durch das Innenministerium. Vom Herrn Reichspräsidenten von Hindenburg ist ein Glückwunschsreiben eingelaufen. Der Bund für Vogelschutz ist im Jahre 1899 gegründet worden; Frau Kommerzienrat HÄHNLE hat ihn seit dieser Zeit persönlich geleitet und nicht bloß die mitreißende Kraft ihrer Persönlichkeit, sondern auch große eigene Geldmittel in den Dienst der Sache gestellt. Da jetzt alle deutschen Länder staatliche Naturschutzstellen besitzen oder Vereine mit den staatlichen Aufgaben des Naturschutzes betraut haben, besteht die Gewähr, daß die Arbeit des Bundes für Vogelschutz nicht bloß fortgesetzt, sondern auch die Förderung der gesamten Naturschutzarbeit mit wissenschaftlichen Hilfsmitteln als ein Stück wirtschaftlich-stofflicher und vor allem kulturell-geistiger Arbeit an unserem Volk durchgeführt wird.

Zum 25-jährigen Bestehen der Staatl. Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, gegründet am 1. April 1906.

Von Prof. Dr. F. Moewes in Berlin.

Die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen hat durch ihre Arbeit auf dem Gebiete des Naturschutzes nicht bloß für ganz Deutschland, sondern auch für das Ausland bahnbrechend gewirkt und der Naturschutzbewegung weithin Richtung und Ziel gegeben. Es ist darum angezeigt, dem langjährigen Mitarbeiter derselben, Prof. Dr. MOEWES, auch in diesen Heften zu einem kurzen Bericht das Wort zu geben.
SCHW.

Die Einrichtung der staatlichen Naturdenkmalpflege in Preußen ist vorbereitet worden durch die Rede, die der damalige Oberlehrer WILHELM WETEKAMP am 30. März 1898 in der Plenarsitzung des Preußischen Abgeordnetenhauses gehalten hat. Er legte hier dar, wie stark die natürliche Landschaft durch die Bodenverbesserungen und andere Eingriffe bedroht sei, und forderte die Schaffung von „Staatsparks“ zur Erhaltung gewisser Boden- und Landschaftstypen mit ihrer Pflanzen- und Tierwelt. Zur Beratung der Frage schlug er die Bildung eines Ausschusses von Fachleuten vor. Nach weiteren Verhandlungen im Kultusministerium erging von diesem Anfang 1900 an eine Reihe von Hochschullehrern und anderen Fachleuten die Aufforderung zur Erstattung von Gutachten.

Schon vor diesen Ereignissen hatte der Direktor des Westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig, Prof. Dr. HUGO CONWENTZ, der auf seinen Reisen in der Provinz den durch Kulturmaßnahmen bewirkten Rückgang der heimischen Flora, besonders der seltenen Holzgewächse und sonst bemerkenswerten Bäume und Sträucher kennengelernt hatte, die Aufmerksamkeit der Staatsforstverwaltung auf diese Entwicklung gelenkt und Vorschläge zur Erhaltung der ursprünglichen Natur gemacht. Im Auftrage des Landwirtschaftsministers gab er dann, auch bereits im Anfang des Jahres 1900, das Forstbotanische Merkbuch für Westpreußen, ein

nach Besitzverhältnissen und Verwaltungsbezirken geordnetes Inventar der beachtenswerten und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände, heraus. Nach dem Plane sollten in allen Provinzen ähnliche Merkbücher ausgearbeitet werden. Sie sind auch in den meisten Provinzen in Angriff genommen worden, aber nur in Pommern, Schleswig-Holstein, Hannover, Hessen-Nassau und Schlesien zur Ausführung gekommen.

Das erste Forstbotanische Merkbuch brachte CONWENTZ in Verbindung mit dem Kultministerium, dem er im März 1900 den Entwurf einer Denkschrift über „Naturdenkmalpflege“ vorlegte. Der Ausdruck „Naturdenkmäler“ geht bekanntlich auf HUMBOLDT'S „monuments de la nature“ zurück, ist aber auch in Deutschland schon vor CONWENTZ zur Anwendung gebracht worden. So wurde 1875 beim Westfälischen Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst in Münster eine „Kommission für Erforschung der Kunst-, Geschichts- und Naturdenkmäler Westfalens“ eingesetzt, und der Württemberger Dr. K. MILLER, der 1881 die 17 größten Findlingsblöcke Oberschwabens zusammenstellte und zur Erhaltung empfahl, bezeichnete sie als „Denkmäler der Natur“.

Im Auftrage des Kultusministeriums verfaßte CONWENTZ seine Denkschrift „Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung“, die 1904 erschien und die Grundlage für alle weiteren Maßregeln gebildet hat.

Am 1. April 1906 wurde im Geschäftsbereich des Kultusministeriums die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, zuerst mit dem Sitze in Danzig, begründet. CONWENTZ verwaltete sie anfangs nebenamtlich als Staatskommissar für Naturdenkmalpflege. 1909 übernahm er ihre hauptamtliche Leitung. Am 1. Oktober 1910 übersiedelte sie nach Berlin in die Räume des alten Botanischen Museums in Berlin-Schöneberg, Grunewaldstraße 6/7, und am 3. Februar 1911 erfolgte ihre feierliche Eröffnung.

Am 22. Oktober 1906 waren durch Ministerialerlaß die „Grundsätze für die Wirksamkeit der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen“ festgesetzt worden. Als ihre Hauptaufgaben wurden bezeichnet: 1. die Ermittlung, Erforschung und dauernde Beobachtung der in Preußen vorhandenen Naturdenkmäler; 2. die Erwägung der Maßnahmen, welche zur Erhaltung der Naturdenkmäler geeignet erscheinen; 3. die Anregung der Beteiligten zur ordnungsgemäßen Erhaltung gefährdeter Naturdenkmäler, ihre Beratung bei Feststellung der erforderlichen Schutzmaßregeln und bei Aufbringung der zur Erhaltung benötigten Mittel.

7 Monate später ordnete ein Ministerialerlaß die Organisation der Naturdenkmalpflege in den Provinzen an. Daraufhin bildeten sich Provinzkomitees, außerdem Bezirks-, Landschafts-, Kreis- und Ortskomitees für Naturdenkmalpflege unter Vorsitz der jeweiligen höchsten Verwaltungsbeamten und mit sachkundigen Personen als Geschäftsführern. Später (seit 1924) ist das Wort Komitee durch „Stelle“ ersetzt und den Geschäftsführern die Bezeichnung „Kommissar für Naturdenkmalpflege“ beigelegt worden, was jedoch an ihrer Stellung als ehrenamtliche Vollzieher eines staatlichen Auftrags nichts geändert hat. Es gibt zurzeit rund 70 „Stellen

für Naturdenkmalpflege“ in Preußen. Sie arbeiten innerhalb ihrer Bezirke im Sinne der oben bezeichneten Aufgaben selbständig, aber in dauernder Verbindung mit der Staatlichen Stelle.

Schon im Jahre 1907 begann CONWENTZ die „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ herauszugeben. Er veröffentlichte hier für die ersten vier Verwaltungsjahre „Berichte über die Staatliche Naturdenkmalpflege in Preußen“. Mit der Zeit wurden diese durch die Berichte über die Jahreskonferenzen für Naturdenkmalpflege ersetzt. Diese Konferenzen hatte er 1908 ins Leben gerufen. Sie waren zuerst nur Versammlungen der Geschäftsführer des Komitees zur gemeinsamen Beratung, erlangten aber bald durch Hinzuziehung weiterer Kreise allgemeinere Bedeutung. Jede Konferenz wurde durch eine Rede des Leiters der Staatlichen Stelle eröffnet, der darin die Vorgänge des letzten Jahres besprach. Diese Reden sowie die Verhandlungen und Vorträge wurden in den „Beiträgen“ veröffentlicht und traten an die Stelle der früheren Jahresberichte.

Außer diesen Veröffentlichungen, die den Fortgang der Arbeiten der Staatlichen Stelle und ihrer Zweigstellen widerspiegeln, sind auch selbständige Schriften, die für ihre Aufgaben Bedeutung haben, in den Beiträgen erschienen. So ist der ganze 8. Band einer Schilderung des Naturschutzgebietes gewidmet, das der Stuttgarter Bund für Vogelschutz am Federsee eingerichtet hat. Einzelne Gegenstände für Naturdenkmalpflege wurden in kleinen Monographien in der Sammlung „Naturdenkmäler, Vorträge und Aufsätze“ behandelt, von der 2 Bände und einige weitere Hefte erschienen sind. Ferner veranstalteten einzelne Komitees die Herausgabe gesonderter „Mitteilungen“, die allerdings durch die Kriegsnot und anderer Ursachen gehemmt wurde, aber neuerdings, zum Teil in anderer Form, wieder aufgenommen worden ist.

Die gesetzlichen Grundlagen, auf denen praktische Schutzmaßregeln aufgebaut werden konnten, waren bis zum Jahre 1920 sehr gering. Im wesentlichen boten — abgesehen vom Reichsvogelschutzgesetz — nur die preußischen Verunstaltungsgesetze von 1902 und 1907 und einzelne zerstreute Bestimmungen in anderen Gesetzen eine beschränkte Möglichkeit zu Eingriffen im Interesse der Naturdenkmalpflege. Alle gesetzlichen Bestimmungen, die bis zu dem genannten Zeitpunkt dafür in Frage kamen, hat der damalige Justitiar der Staatlichen Stelle, Landgerichtsrat Dr. WOLF, in dem Buche „Das Recht der Naturdenkmalpflege in Preußen“ zusammengestellt, das 1920 als Band 7 der „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ erschienen ist. Erst das am 8. Juli 1920 erlassene Gesetz zur Änderung eines Paragraphen (34) des Feld- und Forstpolizeigesetzes schaffte Besserung. Die in die neue (21. Januar 1926 bekanntgemachte) Fassung des letztgenannten Gesetzes als § 30 übernommene Bestimmung lautet: „Die zuständigen Minister und die nachgeordneten Polizeibehörden können Anordnungen zum Schutze von Tierarten, von Pflanzen und von Naturschutzgebieten sowie zur Vernichtung schädlicher Tiere und Pflanzen erlassen, und zwar auch für den Meeresstrand und das Küstenmeer. Die Übertretung dieser Anordnungen wird mit Geldstrafe bis zu 150 Mark oder mit Haft bestraft.“ Auf Grund dieser gesetzlichen Bestimmung sind eine große Anzahl von Schutzverordnungen erlassen worden; an erster Stelle

ist die Ministerial-Polizeiverordnung zum Schutze von Tier- und Pflanzenarten vom 30. Mai 1921 zu nennen, die viele Zusatzverordnungen in den einzelnen Gebietsteilen nach sich zog.

CONWENTZ hat diese Vorgänge nicht lange überlebt. Er starb am 12. Mai 1922. An seine Stelle trat am 1. Dezember 1922 Professor Dr. SCHOENICHEN. Eine der ersten Aufgaben, die er mit frischer Kraft anpackte, war die Weiterentwicklung der „Pädagogik des Naturschutzgedankens“, die Vertiefung des heimatkundlichen Unterrichts, die seinen Vorgänger viel beschäftigt hatte. In seinen letzten Jahren war CONWENTZ vornehmlich mit der Bearbeitung dieses Gegenstandes beschäftigt gewesen. Von einem Teil dieser Arbeit legt das kurz nach seinem Tode erschienene Werk „Heimatkunde und Heimatschutz in der Schule“ Zeugnis ab. Als zweiten Teil des Buches gab Prof. SCHOENICHEN 1924 als selbständiges Werk, wozu fachkundige Mitarbeiter herangezogen waren, das „Handbuch der Heimat-erziehung“ heraus. Schon im April 1923 hatte er mit Genehmigung des Ministers bei der Staatlichen Stelle eine „Studiengemeinschaft für wissenschaftliche Heimatkunde“ eingerichtet, welcher der Gedanke zugrunde liegt, durch Ausbildung von Mitarbeitern auf den verschiedenen Gebieten der Heimatkunde die Heimatgesinnung und den Heimatschutz zu fördern. Die Einrichtung fand rege Anteilnahme vorzugsweise in den Lehrerkreisen, und beschließt jetzt ihren 4. (zweijährigen) Lehrgang.

Einer Werbung anderer Art galt die Einrichtung von Lehrgängen und Studienreisen zur Einführung in die Methodik der vegetationskundlichen Forschung; hiermit wurde die Schulung von Mitarbeitern für die der Staatlichen Stelle zugewiesene Aufgabe der Erforschung der Naturdenkmäler bzw. Naturschutzgebiete in Angriff genommen. Dieser wissenschaftlichen Arbeit entsprach die Umstellung der „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ in eine Sammlung von Originalabhandlungen über einschlägige Forschungsergebnisse, wozu noch die ausführlichen Berichte über die seit 1925 bestehenden deutschen Naturschutztage traten; auch eine Zusammenstellung und Beschreibung der bis 1925 in Preußen geschaffenen Naturschutzgebiete ist hier (Bd. 11) erschienen. Die Aufgabe laufender Mitteilungen über behördliche und andere Naturschutzmaßnahmen übernahm das im April 1923 begründete „Nachrichtenblatt für Naturdenkmalpflege“, das als Beilage der von Prof. SCHOENICHEN seitdem herausgegebenen Monatschrift „Der Naturforscher“ erscheint und den Zweigstellen sowie den Verwaltungsbehörden regelmäßig zugeht. Zur Einführung weiterer Kreise in die Gedanken und Aufgaben des Naturschutzes dient die illustrierte Monatsschrift „Naturschutz“. Für Zeitungsberichte werden von der Staatlichen Stelle wöchentliche Beiträge zu der von J. NEUMANN, Neudamm, herausgegebenen „Landkorrespondenz“ geliefert. In ausgedehntem Maße wird die Werbung für den Naturschutzgedanken auch durch Vorträge geübt, an denen der Direktor der Staatlichen Stelle selbst in erster Linie beteiligt ist. Hinzu kommt als eine wesentliche Neuerung die Veranstaltung von Naturschutzausstellungen, welche die Tätigkeit der Staatlichen Stelle stark in Anspruch genommen hat. Seit einiger Zeit wird auch der wichtigen Frage der Landschaftspflege besondere Beachtung geschenkt.

Aus einer Reihe von Einzelschriften, die in den letzten Jahren herausgegeben wurden, seien insbesondere die Atlanten geschützter Pflanzen und der heimischen Raub- und Singvögel erwähnt. Der Schutz von Tier- und Pflanzenarten hat durch die neue Ministerialverordnung vom 16. Dezember 1929 eine wesentliche Änderung erfahren. Das Ziel dieser Verordnung war die Schaffung größerer Gleichförmigkeit der Vorschriften im Staatsgebiete; die Zusatzverordnungen sind aufgehoben und werden nur für besondere Fälle zugelassen.

Über Einzelheiten, die hier nicht behandelt werden konnten, findet man Näheres in dem 1926 vom Direktor der Staatlichen Stelle herausgegebenen Buche „Wege zum Naturschutz“ (Breslau, Hirt 1296).

Ein Besuch württembergischer Botaniker im Schweizerischen Nationalpark

vom 31. Juli bis 7. August 1930¹.

Die Abteilung Naturschutz des Württ. Landesamts für Denkmalpflege veranstaltete Anfang August im Benehmen mit der Ministerialabteilung für die höheren Schulen und dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg einen achttägigen Studiengang in den Schweizerischen Nationalpark und die angrenzenden Gebiete, um unter Führung von Dr. BRAUN-BLANQUET pflanzensoziologische, pflanzengeographische und floristische Untersuchungen durchzuführen. Wertvolle geologische Erläuterungen über den Gebirgsbau und die jeweiligen Untergrundverhältnisse gab Oberregierungsrat Dr. LOTZE. Die Gesamtleitung lag in den Händen von Hauptkonservator Dr. SCHWENKEL. Wegen der Unterbringungsschwierigkeiten sollten ursprünglich nur 25 Teilnehmer zugelassen werden. Mit Rücksicht auf die große Zahl der Bewerber wurde die Zahl aber auf 35 erhöht. In erster Linie nahmen Lehrer höherer Schulen teil, aber auch Volksschullehrer, Apotheker, verschiedene Fachbotaniker, Forstleute und einige Liebhaber.

Das wichtigste Mittel zur Erhaltung ursprünglicher Natur und der Bewahrung gefährdeter Tiere und Pflanzen der Heimat vor dem Untergang ist die Schaffung von größeren Naturschutzgebieten. Aus dieser Erkenntnis heraus hat Amerika seine großen Schutzgebiete, die meisten Länder der Erde, und nicht zuletzt die Schweiz, ihre Nationalparke, ihre Naturschutzparke oder Banngebiete geschaffen. Als zu Beginn dieses Jahrhunderts der Naturschutzgedanke um die Welt ging, wurde auch in der Schweiz von privaten Vereinen und von den Kantonverwaltungen mit Nachdruck der Schutz der heimischen Natur in die Wege geleitet. Der glänzende Erfolg des neu gegründeten Naturschutzbundes ist die eben noch vor dem Ausbruch des Weltkriegs durchgeführte Schaffung des Schweizerischen Nationalparks. Er liegt zwischen dem Unterengadin

¹ Vergl. Staatsanzeiger Nr. 212 vom 11. September 1930.

und der italienischen Grenze in Graubünden und umfaßt die sogenannte Ofen- oder Fuorngruppe, zwischen Scans und Schuls, mit dem wilden Val Cluozza, größeren Stücken des Spöl-, Ofen- und Clemgiatales und schroff aufragenden Berggipfeln mit einer Höhe von rund 3000 m. Die Gründe, warum gerade dieses Gebiet für den Nationalpark ausgewählt wurde, sind darin zu suchen, daß es einen hohen Grad von Ursprünglichkeit aufwies, eine reiche Tier- und Pflanzenwelt beherbergt, daß es in dieser wenig besiedelten Gegend wirtschaftlich wohl entbehrt werden kann und nicht zu hoch in die Schnee- und Eisregion hineinreicht. Der Untergrund besteht aus Kalk, Dolomit, Mergeln, Gipsen, Sandsteinen einerseits und aus kristallinen Silikatgesteinen andererseits, so daß auch in dieser Hinsicht eine große Mannigfaltigkeit der Bodenverhältnisse vorliegt. Der Wald reicht bis 2300 m hinauf und die Schneegrenze liegt bei 3000 m, also für die Alpen sehr hoch. In klimatischer Hinsicht erinnert das Gebiet stark an die Ostalpen und an das Wallis. Eine pflanzengeographisch wichtige Scheidelinie geht durch das Gebiet; ost-, west- und südalpine Pflanzen mischen sich hier. Ganz eigenartige Zusammensetzung zeigt der Wald. Die Buche fehlt ganz, die Laubhölzer treten zurück. Unter den Nadelhölzern herrschen die Lärche, eine besondere Form unserer Waldkiefer (*Pinus silvestris* var. *Engadinensis*), die Bergföhre (*Pinus montana*) und die berühmte Arve (*Pinus cembra*), die Zirbelkiefer. Die Fichte bildet nur in den tieferen Lagen einen Bestandteil dieser Nadelwälder. Die Bergkiefer ist nach Wuchs und Zapfen äußerst veränderlich. Die reinen Bergföhrenwälder mit aufrechten schlanken Wuchsformen fallen ganz besonders auf. Allein im Ofengebiet bilden sie reine Bestände von über 5000 ha.

Der Schweizerische Nationalpark hat die Größe eines kleinen Kantones; sein Flächeninhalt von 143 qkm entspricht etwa einem Rechteck von 25 km Länge und 6 km Breite. Er ist als Naturschutzgebiet insofern etwas ganz besonderes, als er außer auf den vorgeschriebenen Wegen nur mit besonderer Erlaubnis betreten werden darf und die gesamte Natur uneingeschränkten Schutz genießt. Der Schweizerische Nationalpark wird von eigens angestellten Parkwärtern, die in besonderen Blockhäusern wohnen, scharf bewacht. Ausnahmen werden nur für wissenschaftliche Untersuchungen gemacht, wozu aber besondere Genehmigung oder ein besonderer Auftrag nötig ist. Das ganze Gebiet soll wissenschaftlich ausgewertet und bearbeitet werden. Zu diesem Zwecke ist eine besondere wissenschaftliche Nationalparkkommission, der zahlreiche Naturforscher der ganzen Schweiz angehören, aufgestellt. Diese hat ihren Sitz und ihre Arbeitsräume in Chur im Verwaltungsgebäude der Rhätischen Bahnen. Außerdem werden die wissenschaftlichen Belegstücke im Heimat- und Nationalparkmuseum in Chur gesammelt. Demnach ist also der Schweizerische Nationalpark eine wissenschaftliche Beobachtungsfläche ersten Ranges und ein gewaltiges naturwissenschaftliches, namentlich biologisches Experiment. Die Schaffung dieses nationalen Banngebietes ist in jedem Sinne eine vorbildliche Leistung, auf die die Schweiz stolz sein darf. Die Opfer, die das Schweizer Volk für diese edle und hohe Sache bringt, sind nicht unbeträchtlich. Der Träger des Gedankens war und ist heute noch der Schweizerische Bund

für Naturschutz mit seinem tatkräftigen und weitblickenden Sekretär Dr. STEFAN BRUNIES in Basel. Die Beaufsichtigung und wissenschaftliche Bearbeitung des Gebietes erfordern beträchtliche Summen.

Eserhob sich für die Schweiz die Frage, ob nicht die ausgestorbenen Tiere, die ursprünglich im Parkgebiet zu Hause waren, wieder eingebürgert werden sollen. Aus den Gehegen von St. Gallen und Interlaken wurden am 20. Juni 1920 im Gebiet des Piz Terza (zwischen Val Cluozza und Praspöl) sieben Steinböcke ausgesetzt, die sich bis jetzt gut halten. Der Berg ist aber für jeglichen Besuch gesperrt. Wie schön wäre es, wenn auch Wolf, Luchs und Bär hier wieder eine Zuflucht erhalten würden! Ist doch der letzte Bär im Val Cluozza 1883 und im Val Scarl sogar erst 1904 erlegt worden. Steinadler, Fischadler, Fischreiher, Kolkrabe, Uhu und andere Vögel, die gefährdet waren, sind noch vorhanden und es besteht die Aussicht, sie hier der Nachwelt zu erhalten. Bartgeier und Waldrapp sind ausgerottet; desgleichen Wisent, Auerochs, Elch, Damhirsch und Wildpferd.

Der wissenschaftliche Ertrag des Nationalparks läßt sich selbstverständlich heute noch nicht voraussagen; und es liegt in der Natur der Sache, daß er sich erst im Laufe von Jahrzehnten einstellen kann. Der Besuch des Schweizerischen Nationalparks ist für jeden Naturfreund ein starkes Erlebnis. Unter Führung von Dr. BRAUN, einem der besten Pflanzenkenner Europas, der im Park selbst wissenschaftliche Untersuchungen ausgeführt hat, wurden den Teilnehmern Eindrücke vermittelt und wissenschaftliche Erkenntnisse erschlossen, die sich nie wieder verlieren werden und die auch für das Verständnis der heimischen Flora und deren Erforschung von größtem Werte sind.

Die Eröffnung des Studienganges fand in Chur statt. Professor SCHWENKEL begrüßte Dr. BRAUN und die Teilnehmer herzlich und betonte die Wichtigkeit der von Dr. BRAUN und andern Schweizern begründeten pflanzensoziologischen Forschungsmethoden, die in vielen europäischen Ländern sich durchgesetzt haben und auch in Deutschland mehr und mehr Fuß fassen. Die Arbeitsweise besteht darin, die unendliche Mannigfaltigkeit der Pflanzendecke selbst ins Auge zu fassen und sie — dem menschlichen Geiste greifbar — in immer wiederkehrende Pflanzengesellschaften aufzulösen, deren Abhängigkeit von den äußeren Lebensbedingungen, insbesondere auch von Einflüssen des Menschen und der Tierwelt nachgewiesen wird. Die Gesellschaften sind selbstverständlich auch pflanzengeographisch bedingt. Ihre Beschreibung besteht aber nicht einfach darin, daß die Artenliste aufgestellt wird, sondern es wird von jeder Art ihr Verhältnis zur Gesellschaft, ihre Deckungsmächtigkeit, ihre Geselligkeit angegeben und zugleich die ökologische und pflanzengeographische Bedingtheit und die etwa zu erwartende Weiterentwicklung der Gesellschaft nachgewiesen. Umgekehrt aber kann aus den Gesellschaften und ihrem gesetzmäßigen Auftreten auch auf den Boden — ob sauer oder basisch u. dergl. — und auf das Klima geschlossen werden, was für den Anbau von größter Bedeutung ist.

In einem einführenden Vortrag charakterisierte Dr. BRAUN das zu besuchende Gebiet in klimatischer, bodenkundlicher, pflanzengeographischer und -soziologischer Hinsicht. Die Albulabahn führte uns bei strahlendem

Sonnenschein über Bevers nach Ardez im Inntal. Die Rhätische Bahn bewies uns ein außerordentliches Entgegenkommen. Sie gewährte 50 v. H. Ermäßigung und stellte einen Sonderwagen zur Verfügung. Auch auf anderen Bahnen bekam unsere Gesellschaft ohne weiteres 40 v. H. Ermäßigung. An den sonnigen Südhängen bei Ardez wurde die erste Aufnahme einer Trockengesellschaft gemacht, in der sich manche Vertreter unserer Steppenheide auf der Schwäbischen Alb befanden, neben vielen neuen Arten der Alpen, des Ostens und des Südens. Manche Arten mit isoliertem Standort können nur in einer nacheiszeitlichen Trockenperiode eingewandert sein, ehe der Wald sich schloß. Erst der Wald, in den Alpen besonders der Fichtenwald, löste das zusammenhängende Verbreitungsgebiet in einzelne inselartige Vorkommen auf. Einzelne Pflanzen sind heute noch im Vordringen begriffen.

Der zweite Tag führt uns durch das Val Plavna über Sur il Foss nach Scarl. Auf verhältnismäßig trockenem Kalkgrund steht über Schuls ein lichter Föhrenwald, dessen Boden stark mit *Erica carnea* bedeckt ist. In höheren Lagen lernten wir sehr interessante Pioniergesellschaften auf Kalkschutt kennen. Man sah nebeneinander die verschiedenen Entwicklungsstufen: Schuttkriecher und Schuttwanderer, Silberwurzpolster, Alpenrosengebüsch mit *Erica*, dann Bergkiefer und Arvenwald. Mit zunehmender Höhe entfalteten die Berge ihren ganzen Reichtum an Blumen in überaus bezeichnenden Gesellschaften (*Carex firma*). Mit dem Eintritt in den Park wurde das Verbot des Pflanzensammelns streng eingehalten. Im Val Minger konnten wir bereits die Wirkung des Schutzes deutlich erkennen. Frühere Weiden sind sich selbst überlassen; sie sind stellenweise mit Edelweiß geradezu übersät. Die einstens gerodete Bergkiefer stellt sich wieder ein. Einen besonders malerischen Eindruck macht die natürliche Kampfzone des Arvenwalds.

Die Wanderung des dritten Tages ins Val Sesvenna war durch starke Regengüsse beeinträchtigt, doch bot sie des Neuen viel: Eine Quellflugesellschaft, kalkholde und kalkfliehende Gesellschaften und zahlreiche neue Arten. Der unfreiwillige Aufenthalt in einer Viehhütte wurde dazu benützt, zusammenhängende Mitteilungen über die Entstehung der Alpenflora (Dr. BRAUN) und über die Geschichte von Graubünden (Dr. SCHWENKEL) zu machen.

Der vierte Tag bot bei schönstem Wetter in botanischer und landschaftlicher Beziehung besonders viel. Im Scarltal fanden sich am Bachufer zahlreiche seltene nordische Arten in einer Gesellschaft vereinigt. Bei der Alp Tamangur waren die schönsten Arvenwälder der Schweiz zu sehen, die bis zu einer Höhe von 2300 m ansteigen. Der Untergrund besteht hier aus kristallinem Silikatgestein. Die Arve ist erst in der Eiszeit aus Sibirien bei uns eingewandert. In den Westalpen erreicht sie die Grenze ihrer Verbreitung, des weiteren konnten verschiedene Gesellschaften auf saurem Untergrund aufgenommen werden.

Der folgende fünfte, wieder regnerische Tag war der Untersuchung der Bergkiefernwälder bei Il Fuorn gewidmet, die sich wahrscheinlich in dieser Form nur auf alten Kahlschlagflächen entwickeln konnten. Im Nationalparkgebiet konnte von Dr. BRAUN, der seine Beobachtungen auf

Dauerflächen regelmäßig durchführt, festgestellt werden, daß vielfach die Arve im Vordringen begriffen ist.

Am sechsten Tag wurden vormittags in der Umgebung von Zernez wärmeliebende Gesellschaften auf Silikatgestein untersucht und aufgenommen, insbesondere Schuttgesellschaften. Am Nachmittag fuhren wir auf den Muottas Muraigel, den berühmten Aussichtspunkt des Engadins, um bei der schwankenden Wetterlage noch von der Berninagruppe und der Seenlandschaft des Ober-Engadins unauslöschliche Eindrücke mitzunehmen und die Gesellschaft von *Carex curvula* mit ihren zahlreichen Begleitern zu untersuchen.

Der letzte Tag führte an den Morteratschgletscher und an die Alp Grüm. Trotz heftiger Regengüsse wurden noch wertvolle Beobachtungen gemacht, z. B. an der Gletscherrandflora und ihren Pioniergesellschaften. Eine würdige Schlußfeier in Samaden beschloß die ergebnisreiche Fahrt. Die erstaunliche Pflanzenkenntnis, die universale Literaturbeherrschung und das große pädagogische Talent von Dr. BRAUN wurden von dem Leiter der Fahrt mit dem Ausdrucke des wärmsten Dankes im Namen der Teilnehmer gebührend hervorgehoben. Der Studiengang wird auch in Württemberg seine Früchte tragen.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort des Herausgebers	3— 4
Der Hohentwiel, eine naturwissenschaftliche Einzeluntersuchung	5— 94
HANS SCHWENKEL, der Plan der naturgeschichtlichen Erforschung des Hohentwiels	5— 9
I. Der geologische Aufbau und die Landschaftsformen des Hohentwiels von HANS SCHWENKEL	10— 17
II. Die klimatischen Verhältnisse des Hegaus von OSKAR ELWERT	18— 27
III. A. Die wichtigsten geschichtlichen Ereignisse und ihre Rück- wirkung auf die Natur von HANS SCHWENKEL	27— 34
III. B. Die menschliche Einwirkung auf die Pflanzenwelt im Laufe der Geschichte von RICHARD LOHRMANN	35— 48
IV. Über die Pflanzengesellschaften	49— 85
IV. A. Die pflanzensoziologische Arbeitsmethode von Dr. BRAUN- BLANQUET von REINHOLD TÜXEN	49— 58
IV. B. Die Trockenrasengesellschaften des Hegaus und ihre Genese von J. BRAUN-BLANQUET	59— 65
IV. C. Pflanzensoziologische Aufnahmen vom September 1930 von J. BRAUN-BLANQUET, H. SCHWENKEL und A. FABER	65— 85
V. Aus dem Tierleben des Hohentwiels	85— 94
V. A. Die Schnecken am Hohentwiel von Dr. h. c. D. GEYER	85— 87
V. B. Beobachtungen über die Orthopteren des Hohentwiels von ALBRECHT FABER	88— 91
V. C. Über Schmetterlinge am Hohentwiel von A. FUNK	92— 94
Die „Seelberg“-Ablagerungen in Cannstatt, ihre geologischen Ver- hältnisse, Fossilfunde und Naturdenkmale. Von WALTER KRAUZ, FRITZ BERCKHEMER und HEINRICH WÄGELE	95—126
Beitrag zur Waldgeschichte Württembergs. Von Dr. h. c. KARL BERTSCH	127—155
Mitteilungen und Berichte	156—174

Veröffentlichungen der Staatlichen Stelle für Naturschutz in Württemberg.

Zu beziehen vom Landesamt für Denkmalpflege
Stuttgart, Altes Schloß.

- Heft 1, 1924: GUSTAV SCHAAF: Hohenloher Moore, mit besonderer Berücksichtigung des Kupfermoors. 58 Seiten, 12 Abb. *M.* 1.60. Vergriffen.
- Heft 2, 1925: C. PFEIFFER: Über den Uhu in Württemberg. A. KOPP: Die Raubvögel Württembergs. K. BERTSCH: Das Brunnenholzried. H. SCHWENKEL: Vom Naturschutz in Württemberg. Kleinere Arbeiten von AD. MAYER und H. A. KRAUSS. 240 Seiten, 111 Abb. *M.* 3.20.
- Heft 3, 1926: K. BERTSCH: Mooruntersuchungen. E. REBHOLZ: Die Pflanzenwelt der Fridinger Alb. R. GESSLER: Von der Stuttgarter Flora. AD. MAYER: Die Flora von Tübingen. H. A. KRAUSS: Eine neue Schnarrheuschrecke. H. WERNER: Schützet den Apollo! 144 Seiten, 40 Abb. *M.* 2.80.
- Heft 4, 1928: K. BERTSCH: Blütenstaubuntersuchungen im Federseegebiet und anderen oberschwäbischen Rieden. O. FEUCHT: Das Banngebiet am Wilden See beim Ruhstein. K. SCHLENKER: Pflanzenschutz im württ. Neckarland. K. BERTSCH: Steppenheidepflanzen in Oberschwaben und drei seltene Sumpforchideen in Württemberg. H. PREISS: Von der Reiherhalde bei Morstein. C. SCHNEIDER: Schmetterlingsfauna des Wildseemoors bei Wildbad. 163 Seiten, 66 Abb. *M.* 2.80.
- Heft 5, 1929: K. BERTSCH: Wald- und Florengeschichte der Schwäbischen Alb. O. ELWERT: Schutz den Orchideen! C. PFEIFFER: Über die Erhaltung des Uhus in Württemberg. H. A. KRAUSS: Erinnerungen aus der Tübinger Vogelwelt. W. J. FISCHER: Vogelschutz im Schwarzwald. G. RAUSCHER und H. SCHWENKEL: Neues vom Ulrichstein bei Hardt. Naturschutztagung des Landesamts für Denkmalpflege vom 16.–18. Okt. 1928. 122 Seiten, 35 Abb. *M.* 3.
- Heft 6, 1930: G. SCHLESINGER: Naturschutz und Volkswirtschaft. R. KOLB: Steinbruch und Naturdenkmal. W. J. FISCHER: Die Schafweide der Ostalb und ihre Pflanzenbestände. O. LANZ: Der Wildpark bei Stuttgart. Ein jagdgeschichtlicher Rückblick. H. SCHWENKEL: Die Gestaltung des Flurbildes. 70 Seiten, 27 Abb. *M.* 1.80.
- Sonderveröffentlichungen:
- HANS SCHWENKEL: Naturschutz und Landschaftspflege. 32 Seiten. *M.* —.70.
- Jägermerkblatt 1927. Mit Sonderdarstellung der Eulen von E. KÖBEL. 32 Seiten. *M.* —.50.
- EBERHARD KÖBEL: Raubvogelbuch. 98 Seiten, mit 41 Zeichnungen des Verfassers. *M.* 1.50.