nach Nordosten verfolgte. Damit wäre eine gewisse Beziehung gewonnen zwischen dem Auftreten des Vulkanismus und dem tektonischen und hydrographischen Bau unseres ganzen Landes. Das Vulkangebiet fiele in den breiten staffelförmigen Grabenbruch, welcher von Nordosten auf dasselbe zuzieht.

Ähnliche Verhältnisse scheinen auch im Hegau vorzuliegen. Der südliche Rand dieses Grabens wird allem Anschein nach von der Randenspalte gebildet, die Regelmann bis an die Mündung der Biber verfolgte, während sie weiterhin durch den jüngeren Moränenschotter bedeckt ist. Gegen Norden wäre der Graben begrenzt von den Verwerfungen zwischen Geisingen und Lupfen und ihren Verlängerungen, welche mir die wenigen vorgefundenen Zahlen wahrscheinlich machen.

Allerdings fand ich bis heute keine Gelegenheit, diese Verhältnisse an Ort und Stelle zu untersuchen, doch hoffe ich dies im Laufe des nächsten Sommers nachholen zu können. Man hätte dann auch hier wie bei dem württembergischen Vulkangebiet einen verhältnismäßig nicht tiefen Grabenbruch. Während aber jener mit seinem nordwestlichen Ende auf Pforzheim, Karlsruhe weist, würde dieser einerseits auf den Kaiserstuhl, andererseits auf den Bodensee deuten. Damit würden auch für die Frage nach der Entstehung des Schwäbischen Meeres neue Perspektiven geöffnet und zugleich die Donauversickerung oberhalb Tuttlingens entlang diesen Klüften verständlicher.

Kalkliebende Pflanzen in Oberschwaben. Von Karl Bertsch in Ravensburg.

Mit 1 Kartenskizze.

Wenn wir die Standortsverzeichnisse unserer Florenwerke durchgehen, bekommen wir den Eindruck, als wären die interessanteren Pflanzen Oberschwabens regellos über das Gebiet zerstreut. Überall scheint der Zufall die entscheidende Rolle in ihrem Vorkommen gespielt zu haben. Wenn wir aber botanisierend das Land durchwandern, mehren sich die Fundorte. Bald schärft sich unser Blick dafür, wo wir mit Aussicht auf Erfolg nach den einzelnen Arten suchen dürfen, und endlich schließen sich die Fundorte zu ganz bestimmten Linien und Gebieten zusammen.

Als beherrschend erweisen sich dabei die Randlagen der Gletscher des Eiszeitalters. In mehreren Arbeiten habe ich mich während der letzten Jahre bemüht, ihren Einfluß immer schärfer herauszuarbeiten ¹.

Aber neben diesen alten Grenzen heben sich auch jüngere Verbreitungslinien im Gebiete ab. Ein ganz auffallendes Beispiel solcher Art bietet die weiße Segge, Carex alba, deren Gebiet ich im Jahrgang 1918 dieser Jahreshefte dargestellt habe. Noch mußte ich mich dort mit der Wiedergabe der geographischen Beobachtungstatsache begnügen. An dem einen Beispiel war die Ursache der merkwürdigen Verbreitung nicht zu erkennen. Seither habe ich die Untersuchung auf eine größere Anzahl von Arten ausgedehnt. Dabei zeigte sich, daß der chemischen Beschaffenheit des Untergrundes eine ganz beträchtliche Einwirkung auf die Zusammensetzung der oberschwäbischen Pflanzendecke zukommt. Zunächst erhebt sich die Frage: Wie haben sich nach Abschluß der Eiszeit die Bodenverhältnisse Oberschwabens gestaltet?

Nach dem Rückzug der Gletscher des Eiszeitalters deckte Geschiebemergel der Grundmoräne fast das ganze oberschwäbische Land. Aus allen Korngrößen setzt er sich zusammen, vom gewaltigen Block bis zum kleinen Sandkörnchen und dem feinsten Tonteilchen. Fast jeder Brocken gehört einer andern Gesteinsart an. Gneise von der Silvretta liegen neben Juragesteinen von Rhätikon, Granite vom Julier und Albula neben Triaskalken und Dolomiten vom Montafon und von Arosa, Amphibolschiefer von der Rothornkette neben Schrattenkalken vom Säntis, Verrucano von Ilanz und Davos neben Kreide aus dem Bregenzerwald, Serpentin vom Urdental und Diorite vom Schwarzhorn neben den Nummulitenkalken der Dornbirner Berge. Ein Boden von höchstem Nährstoffgehalt ist entstanden. Zum Kalk der Trias- und Juraformation gesellt sich das Kali der Glimmer- und Feldspatgesteine. Vor allem zeichnet ihn ein außerordentlicher Kalkreichtum aus. Fast ein Fünftel seiner Masse (20,1 %) 2 nimmt der Kalk ein, und beinahe die ganze Menge desselben ist in verdünnter Salzsäure löslich (19,1 %).

¹ Pilanzengeographische Untersuchungen aus Oberschwaben. Jahreshefte. 1918. — Die Kreuzotter in Württemberg. Aus der Natur. 1918. — Das Birkhuhn in Oberschwaben. Ornithologische Monatsberichte. 1918. — Der Wechselsteinbrech als Glazialrelikt. Aus der Natur. 1920. — Die Hochmoorverbreitung in Schwaben und den angrenzenden Gebieten. Aus der Heimat. 1920. — Ein Schmetterling als Glazialrelikt. Entomologische Mitteilungen. 1921. — Der Einfluß der Würmvergletscherung auf die Verbreitung der Hochmoorpflanzen im deutschen Alpenvorland. Mitteilungen der Bayer. Bot. Gesellschaft. 1921.

² Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. Blatt Neukirch und Friedrichshafen—Oberteuringen. 1915.

Seit dem Zurückweichen des Gletschers sind diese Geschiebemergel dem Einfluß des Regens preisgegeben. Bei leichten Niederschlägen wird fast jeder Tropfen von dem lockeren Kiese aufgesogen, und nur bei starken Regengüssen oder auffälliger Neigung fließt ein Teil des Wassers an der Oberfläche ab. In dem lockeren Kies aber sickert das Wasser nach unten. Jeder Tropfen löst im Boden eine geringe Menge mineralischer Stoffe, besonders Salze, auf und nimmt sie mit in die Tiefe. Wenn er auf diesem Wege nicht von einer Pflanze aufgesogen wird, tritt er in einer Quelle wieder zutage und trägt seine Nährsalze in einen Fluß, der sie in seinem Überschwemmungsgebiet ablagert oder dem Meere zuführt.

Zuerst beginnt diese Lösung in den obersten Schichten des Bodens. Allmählich setzt sie sich immer weiter in die tieferen Schichten hinein fort. Darum ist heute die ganze obere Decke des Geschiebemergels verwittert. Seine Kohlensäure ist vollständig verschwunden und der Kalkgehalt ist auf ein Vierzigstel gesunken. Dieser Rest aber hat schwerlösliche Verbindungen eingegangen. Nur noch ein Fünftel seiner jetzigen Menge ist in Salzsäure löslich, also nur noch der zweihundertste Teil vom Gewichte des Bodens (0,48 %). Aus dem Geschiebemergel ist durch Entkalkung der Geschiebelehm hervorgegangen.

Die entstandene Verwitterungsschicht geht um so tiefer, je größer die Regenmenge einer Gegend, je durchlässiger das Bodenmaterial und je höher das Alter der Schichte ist. In der Nähe des Bodensees ist sie larum am geringsten. Hier ist die jährliche Niederschlagsmenge geringer und die Zahl der Jahre seit dem Rückzug des Gletschers am kleinsten. Nur eine kleine Wassermenge hat hier die obere Bodenschicht durch-lossen. Darum beträgt auch die ausgelaugte Verwitterungsschicht im Durchschnitt nur 0,6—1,0 m. Vom Bodensee aus nimmt sie an Dicke u, je weiter wir nach Norden und Osten kommen. Schon auf den Terassen von Wangen erreicht sie 1,5—2,0 m Tiefe. Dort ist die jährliche Niederschlagsmenge um ein Drittel größer und die Zahl der Einwirkungsahre ist ganz beträchtlich gestiegen. Weiter gegen Isny hinauf verrößern sich beide Faktoren immer mehr, der auflösende Wasserstrom rächst immer stärker an, die Auslaugung dringt immer tiefer hinab.

Zahlen mögen diese Verhältnisse zur Darstellung bringen. Für die lazialen Zeiträume verwenden wir dabei die Ziffern, welche Penck und Brückner in ihrem Werk "Die Alpen im Eiszeitalter" angeben, und da ach dem gleichen Werke die Niederschläge des Eiszeitalters sich in den drenzen der heutigen halten, so seien für die jährlichen Niederschlagsnengen die Regenhöhen angenommen, die das Deutsche Meteorologische

Jahrbuch für 1904 von Friedrichshafen und Isny angibt. Seit dem letzten Rückzugsstadium der Würmvergletscherung, das noch in die Gegend von Nonnenhorn reichte, sollen etwa 7000 Jahre verstrichen sein, seit dem drittletzten rund 20 000. Für die Bodenseegegend ergibt sich also eine durchfließende Wassersäule von 7000 . 1040 mm = 7,28 km, für die Gegend von Isny von 20 000 . 1420 mm = 28,4 km (Altshausen: 20 000 . 776 mm = 15,52 km).

Es entstand über dem ganzen oberschwäbischen Moränenland eine Bodendecke, in welcher der Kalk fast verschwunden und die Kieselsäure von 48,8 auf 73,8 % angereichert ist. Der eiszeitliche Kalkboden hat sich in Kieselboden verwandelt. Ganz wesentlich beschleunigt wurde dieser Vorgang durch die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts einsetzende Änderung der Forstwirtschaft, die zu großen Kahlhieben und daraus hervorgehenden reinen Fichtenpflanzungen überging. Zur Entkalkung kam eine allgemeine Bodenverschlechterung, die vielen Pflanzen den Kampf ums Dasein erschwerten.

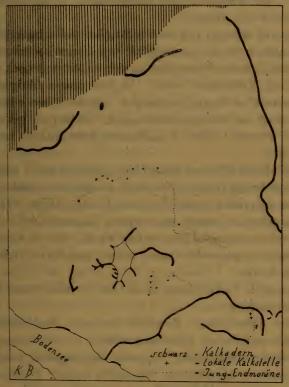
Nur an den Steilhängen und stark erodierten Bergflanken, wo die Abtragung durch Wind und Wasser mit der Verwitterung gleichen Schritt hielt, tritt auch heute noch der Geschiebemergel zutage, und auch an jenen Stellen, wo die Flüsse die glaziale Decke völlig durchsägt und die darunterliegende Molasse freigelegt haben, stehen oft miocäne Tonmergel an, die bei der Prüfung durch Salzsäure einen reichlichen Kalkgehalt verraten.

Der größte Teil des aus der Moränendecke ausgelaugten Kalkes aber gelangt in die Bäche und Flüsse und wird in dem feinsandiger Schlick auf den Böden der Talauen niedergeschlagen, die sich besonders im Unterlauf der größeren Flüsse ausbilden. Es entsteht hier zuletz eine kalkreiche Oberflächenschicht, die besonders auffällig auf den Auer des unteren Argentales ausgebildet ist.

An größeren Hängen trifft das kalkhaltige Sickerwasser bisweiler auf eine undurchlässige Schichte. Dann tritt es auf breiter Fläche wie aus einem feinen Seiher aus und erzeugt Gehängemoore. Sobald es au dem Boden hervorkommt, scheidet sich der Kalk aus, der in der Forn von doppeltkohlensaurem Kalk in dem leicht kohlensäurehaltigen Wasse gelöst war. Es entsteht Kalktuff. Nur selten bilden die entstandener Tufflager eine solche Mächtigkeit, daß sie zum Abbau in Steinbrücher geführt haben. Weit zahlreicher sind dünne Kalktuffschichten, die der ganzen Hang mit einer grusig-lockeren, oft sandartig mürben Mass überkrusten. Bisweilen hat das Wasser im Lauf der Zeit seinen Abflugeändert und die Tuffstellen trockengelegt.

Wenn kalkbeladenes Wasser dagegen Schotter durchdringt, wird der ausgeschiedene Kalk zum festen Zement, der die einzelnen Steine verkittet und Nagelfluhbänke erzeugt. Die Kalktuffbildungen herrschen im Gebiet der Jungmoräne vor, während die Nagelfluhbildungen fast die einzigen Kalkstellen der Rißmoräne darstellen.

Die günstigste Gelegenheit für solche Bildungen bieten die Flußtäler. Kalktuffstellen und Nagelfluhbildungen verschmelzen hier mit den



Kalkpflanzen in Oberschwaben.

Streifen frischen Geschiebemergels zu geschlossenen Kalkadern, die das ganze Moränenland durchziehen. Doch auch die Endmoränen geben Anlaß zu solchen Bildungen.

Ganz isoliert erscheint der Gebirgsstock des Bussen, dessen tertiäre Süßwasserkalke frei aus der Altmoräne emporragen.

Aus dem Kalkmassiv der Alb aber hat die Donau Jurageschiebe und Juragerölle mitgerissen und damit ihr Tal überschüttet. Es entstanden Kalkkiesfluren, die den Fluß weithin begleiten. Allmählich werden sie kleiner, und endlich verschwinden sie gänzlich. Es sind zwei Kalkzungen entstanden, welche aus dem Jurablock der Alb hervorragen.

In ähnlicher Weise hat auch die Iller ihre Talsohle mit Geröll aus den Kalkalpen überschüttet.

Die oberschwäbischen Kalkstellen zerfallen demnach in neun Gruppen: 1. das Argental, 2. die Tobel um den Ravensburger Glazialsee, 3. der Rotachtobel, 4. der Steilrand am Bodensee, 5. die Tobel der Voralpenausläufer, 6. die Kalkstellen der Endmoränen, 7. das Illertal, 8. das Donautal und 9. der Bussen.

Kräuter und Stauden mit ihren nicht allzu tief dringenden Wurzeln gerieten allmählich in die Abhängigkeit von diesen Bodenverhältnissen. Besonders kalkliebende Arten konnten sich zuletzt nur noch auf diesen Kalkadern und Kalkstellen halten. In dem ganzen übrigen Teil von Oberschwaben sind sie zugrunde gegangen. Für die Pflanzendecke unseres Gebietes sind sie darum von hervorragender Bedeutung geworden, und es verlohnt sich wohl, diese Kalkpflanzenadern genauer zu verfolgen und festzulegen.

Als kalkliebende Pflanzen werden hier diejenigen Arten angesprochen, die in der botanischen Literatur als solche ausdrücklich namhaft gemacht werden. Besonders die neueren Werke von Engler, Beck, Dalla Torre, Magnus, Briquet u. a. wurden nach solchen Angaben durchsucht. Auch einige anderwärts unempfindliche Arten, die ich aber in Oberschwaben nur im Kalkgebiet angetroffen habe, wurden eingefügt. Dabei ergaben sich folgende Listen:

1. Ausgeprägte Kalkpflanzen, die in Oberschwaben dieses Kalkgebiet nirgends überschreiten:

Aspidium Robertianum, Biscutella laevigata, Buphthalmum salicifolium, Bupleurum falcatum, Carex sempervirens, Cerinthe alpina, Coronilla
montana, Cotoneaster integerrima, Euphrasia salisburgensis, Evonymus latifolius, Gymnadenia odoratissima, Gypsophila repens, Hieracium staticifolium, Laserpitium latifolium, Linaria alpina, Moehringia muscosa,
Ophrys fuciflora, O. muscifera, Orchis pallens, Petasites niveus, Pinguicula
alpina, Poa cenisia, Rumex scutatus, Saxifraga mutata, Sesleria coerulea
var. calcarea, Scolopendrium vulgare, Sorbus aria, Staphylaea pinnata,
Teucrium montanum, Valeriana montana, Veronica urticifolia, Viola
collina, V. mirabilis (zusammen 33 Arten).

2. Schwächere Kalkpflanzen, die sich in Oberschwaben ebenfalls genau an dieses Kalkgebiet halten:

Allium carinatum, Anthyllis alpestris, Aquilegia atrata, Carex alba, Cirsium acaule, Lathyrus niger, Libanotis montana, Orchis purpureus,

- O. ustulatus, Potentilla Gaudini, Saxifraga rotundifolia, Vincetoxicum officinale; Dentaria bulbifera, D. digitata (2 Humuspflanzen) (zusammen 15 Arten).
- 3. Kalkliebende Pflanzen, welche die oberschwäbischen Kalkstellen mit ein paar Standorten überschreiten, trotzdem aber ihre Hauptverbreitung innerhalb der Kalklinien haben:

Anemone hepatica (²/12), Anthericus ramosus (¹/5), Aspidium lobatum (¹/18), Asplenum viride (⁴/20), Bellidiastrum Michelii (¹/26), Campanula cochleariifolia (= pusilla) (¹/6), Carex ornithopoda (⁵/35), Centaurea montana (²/8), Convallaria majalis (⁴/16), Crepsis alpestris (¹/5), Cypripedium calceolus (³/24), Cystopteris fragilis (³/14), Epipactis rubiginosa (²/19), Gentiana ciliata (³/22), Hippocrepis comosa (¹/26), Lathyrus vernus (¹/9), Lilium martagon (¹/13), Lonicera alpigena (³/17), Muscari botryoides (¹/7), Ophrys apifera (²/6), Orchis masculus (¹/18), O. militaris (²/31), Rosa pendulina (= alpina) (²/12), Salvia glutinosa (¹/27), Scilla bifolia (¹/7), Sesleria coerulea var. uliginosa (¹/11), Stachys recta (²/24), Teucrium botrys (²/9), T. chamaedrys (¹/10) (zusammen 29 Arten).

Um einen Überblick über die Verhältnisse dieser Pflanzen zu gewinnen, ist zunächst nötig, ein ausführliches Standortsverzeichnis aufzustellen. Die meisten der folgenden Angaben kenne ich aus eigener Anschauung. Diejenigen, welche von mir erstmals aufgefunden worden ind, werden durch ein Ausrufezeichen hervorgehoben. Die wenigen Vorkommnisse, die ich nicht selbst gesehen habe, werden durch Kleindruck und Angabe der Quelle kenntlich gemacht 1. Die heutigen Teuerungsverhältnisse schlossen ihre Nachprüfung aus. Carex alba wurde weggelassen, da ihre Standorte schon in der früheren Arbeit zusammengestellt wurden.

I. Das Argental.

Argenmündung: Allium car.! Convall. maj.! Epipac. rubig.! Ophrys fuc., Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta, Teuc. bot.! T. cham., Viola coll.! V. mir.! Vincet. off.! — Oberdorf: Allium car.! Carex rnith.! Convall. maj.! Epipac. rubig.! Lathy. vernus! Ophrys fuc., Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta! Teuc. cham., Viola mir.! — Betznau: Aspid. lob.! Cystopt. frag.! Evon. lat.! Ophrys fuc.! Orchis mil.! O. ust.! Staph. pinn. Veron. urt.! Viola mir.! — Apflau: Evon. lat.! Staph.

¹ In der Liste bedeuten: Sch. M. 1834 = Schübler und v. Martens, Flora von Württemberg. 1834. — M. K. 1865 bez. M. K. 1882 = v. Martens und Kemmler, Flora von Württemberg und Hohenzollern. 2. Aufl. 1865 bez. 3. Aufl. 1882. — K. E. 1900 bez. 1913 = Kirchner und Eichler, Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern. 1. Aufl. 1900 bez. 2. Aufl. 1913. — E. G. M. = Eichler, Gradmann, Leigen: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, 1905 ff. — Jh. = Diese Jahreshefte.

pinn.! Viola mir.! — Wiesach: Anem. hep.! Allium car.! Carex ornith. Convall. maj.! Gent. cil., Lathy. niger! L. vernus! Ophrys musc.! O. fuc. Orchis masc.! O. mil.! O. ust.! Salvia glut.! Staph. pinn.! Veron. urt.. Viola mir.! -- Laimnau: Anem. hep., Aquil. atr., Bellid. Mich. (K. E. 1913). Bunhth, sal., Carex ornith.! Convall. maj.! Epipac. rubig. (K. E. 1900), Gent. cil.! Lathy. vernus, Lil. mart.! Ophrys fuc. O. musc.! O. ap.! Orchis masc.! O. mil.! O. ust., O. purp., O. pall.! Salvia glut.! Stachys recta (K. E. 1913), Veron. urt., Viola mir., Vincet. off. - Langnau: Aspid. Rob.! Aspl. vir.! Bellid. Mich.! Convall. maj.! Evong. lat.! Lonic. alpig.! Orchis mil.! O. purp.! O. ust.! Ophrys fuc.! Stachys recta (K. E. 1913), Staph. - Wellmutsweiler-Steinenbach: Carex ornith.! Convall. maj.! Ophrys fuc.! Orchis mil.! O. ust.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Vincet. off.! Viola mir.! - Heggelbach: Carex ornith.! Evon. lat.! Lon. alpig.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Viola mir.! — Summerau: Anem. hep.! Carex ornith.! Bellid. Mich.! Orchis masc.! O. purp.! Salvia glut.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Vincet. off.! Viola mir.! - Flunau: Allium car.! Carex ornith.! Bellid. Mich.! Convall. maj.! Lon. alpig.! Orchis purp.! Salvia glut.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Viola mir.! - Achberg Asvid. lob.! A. Rob.! Bellid. Mich.! Evon. lat.! Lon. alpig.! Lil. mart. Salvia glut.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Viola mir.! - Regnitz: Evon. lat. Lon. alpig.! Lil. mart.! Staph. pinn.! Veron. urt.! - Blumegg: Bellid. Mich.! Evon. lat.! Lil. mart.! Lon. alpig.! Orchis purp.! Staph. pinn. Veron. urt.! Viola mir.! - Pflegelberg-Engelitz: Bellid. Mich. Carex ornith.! Veron. urt. - Schomburg: Aspid. lob.! Aquil. atr.. Cystopt. frag.! Bellid. Mich.! Orchis mil.! Viola mir.! - Hochburg: Veronica urticifolia! — Pfärrich: Carex ornith.! Evon. lat.! Lon. alpig. Orchis mil.! O. ust.! Veron. urt.! Viola mir.! - Nieraz: Bellid. Mich. Orchis mil.! O. ust.! Veron. urt.! Viola mir.! — Herfaz: Rosa alpina! Viola mir.! - Praßberg: Carex ornith., Veron. urt. - Ratzenried-Dürren: Carex ornith.! Rosa alpina (PROBST, Jh. 1887), Salvia glut.! Vincet. off. (K. E. 1900). - Waltershofen: Bellid. Mich.! Carex ornith.! Evon. lat.! Orchis masc.! Potent. Gaud.! Viola mir.! - Merazhofen: Bellid. Mich.! Carex ornith.! Lon. alpig.! Orchis masc.! Viola mir.! — Gottrazhofen: Lon. alpig.! Salvia glut.! Viola mir.! - Neideck: Viola mir. (Bauer, Flora von Isny). — Christazhofen: Carex ornith.! Rosa alpina (Probst, Jh. 1887). — Harprechts und Ried: Viola mir.! — Neutrauch burg: Bellid. Mich.! Evon. lat. (HERTER, Jh. 1888). Rosa alpina (PROBST Jh. 1887), Salvia glut.! Veron. urt.! — Ratzenhofen: Hippoer. con (Herter, Jh. 1888), Potent. Gaud.! Salvia glut.! — Holzleute: Aspid lob.! Camp. cochl.! Orchis masc.! - Simmerberg: Aspid. lob.! Aspl vir., Mochr. musc.! Scolop. vulg. (HERTER, Jh. 1888). - Wangen: Anen. hep. (Sch. M. 1834), Aspid. lob. (M. K. 1872), Salvia glut. — Giesen: Carer ornith.! Salvia glut.! - Eglofs: Aspl. vir., Bellid. Mich., Carex ornith.. Cystopt. frag., Evon. lat., Potent. Gaud.! Rosa alpina (Sch. M. 1834), Salvia alut., Viola mir., Centau. mont., Teuc. bot. und mont. (Herter, Jh. 1888). -Malaichen: Moehr. musc. (HERTER, Jh. 1888), Salvia glut.! Veron. urt.! -Schüttentobel: Aspid. lob.! A. Rob.! Aspl. vir., Bellid. Mich., Camp. cochl., Rosa alpina, Saxifr. mut., Salvia glut., Sorbus aria, Veron. urt.

II. Die Tobel um den Ravensburger Glazialsee.

- a) Schussentobel. Durlesbach: Cyprip. calc., Gent. cil.!

 Lathy. vernus! Orchis mil.! O. ust.! Viola mir.! Mochenwangen:
 Gent. cil., Orchis mil.! O. purp.! O. ust.!
 - b) Staiger Tobel: Gent. cil.! Salvia glut.!
- c) Talder Wolfegger Ach. Baienfurt: Viola mir. Stücklis: Anem. hep., Lathy. vernus, Vincet. off. Waldbad: Anem. hep., Cyprip. calc.! Orchis ust.! Viola coll.! Viola mir.! Bolanden: Cyprip. calc.! Weißenbronnen: Anem. hep.! Aquil. atr., Aspid. Rob.! Aspl. vir.! Dent. dig., D. bulb. (Ducke, Jh. 1874), Epipae. rubig.! Evon. lat.! Lon. alpig., Orchis masc.! O. mil.! O. ust.! Ping. alp., Sesl. coer. var. calc., Viola mir.! Höll: Carex ornith.! Cystopt. frag.! Dent. bulb., D. dig.! Wolfegg: Aspl. vir. (M. K. 1872), Bellid. Mich. (Ducke, Jh. 1874), Carex ornith.! Epipae. rubig. (K. E. 1900), Orchis pal. (K. E. 1910), Anem. hep. (Sch. M. 1834). Rötenbach: Carex ornith. Lon. alpig., Rosa alpina (Herter, Jh. 1888), Epipae. rubig. (Mayer, Jh. 1913).
- d) Tobel der Ettishofer Ach. Sturmtobel: Aspl. vir.! Aspid. lob.! Carex ornith.! Cyprip. calc.! Dent. dig.! Evon. lat.! Lathy. vernus! Lon. alpig.! Lil. mart.! Orchis purp.! Salvia glut.! Bellid. Mich. Schmaleger Tobel: Aquil. atr.! Bellid. Mich., Carex ornith., Centau. mont.! Convall. maj.! Cyprip. calc.! Evon. lat.! Gent. cil.! Lathy. vernus, Lil. mart.! Lon. alpig., Ophrys musc., Orchis masc.! O. pall.! O. purp., O. mil.! Salvia glut.! Viola mir.! Glastobel: Aspid. lob.! A. Rob.! Aspl. vir.! Dent. dig.! Evon. lat.! Lon. alpig.! Steigtobel: Bellid. Mich.! Cyprip. calc.! Lon. alpig.! Viola mir.! Nehmetsweiler Tobel: Bellid. Mich. (E. G. M. 1906).
- e) Laurental: Aspid. lob., Aspl. vir., Anem. hep. (M. K. 1882), Convall. maj.! Cyprip. calc. (Sch. M. 1834), Dent. dig., Evon. lat, Lil. mart., Lon. alpig., Orchis purp.! Salvia glut. (M. K. 1882), Viola coll.! Viola mir.!

f) Kleintobel: Aspid. lob.! A. Rob.! Convall. maj.! Cyprip. calc.!

g) Felzertobel: Cyprip. calc.!

h) Flappachtal. Schornreute: Aspl. vir.! Cyprip. calc.! Cystopt. frag.! Salvia glut.! Vincet. off.! Viola coll.! Carex ornith.! Scilla bif. — Flappachweiher: Aquil. atr.! Bellid. Mich.! Carex ornith.! Gent. cil.! Ophrys musc., Orchis ust., Aspid. Rob.!

i) Hölltobel: Convall. maj.! Cyprip. calc.! Dent. dig.! Orchis

purp.! Vincel. off.!

k) Schussental. Weißenau: Cyprip. calc., Orchis ust., Viola mir.! — Liebenau: Vincet. off.!

III. Rotachtobel.

Rotachtobel: Aspid. Rob. und Aspl. vir. (M. K. 1882), Cyprip. calc.! Epipac. rubig. (MAYER, Jh. 1913). — Urbanstobel: Orchis purp.!

IV. Steilrand am Bodensee.

Manzell: All. car., Coronilla em.! Staph. pinn.! Viola mir.!— Friedrichshafen: All. car., Coronilla em. — Kreßbronn: Stachys recta! Teuc. cham.! Vincet. off.

V. Die Tobel der Voralpenausläufer.

a) Rohrdorfer Tobel: Aspid. lob., A. Rob.! Aspl. vir., Bellid. Mich., Camp. cochl., Cystopt. frag., Evon. lat.! Centau. mont.! Carex ornith.! Lon. alpig., Lil. mart.! Orchis masc.! Rosa alpina, Saxif. rot., Salvia glut., Valer. mont., Veron. urt.

b) Eisenbacher Tobel: Camp. cochl., Centau. mont. (HERTER, Jh. 1888), Cystopt. frag., Evon. lat. (K. E. 1900), Lon. alpig., Saxif. rot., Veron.

urt. - Vorn im Eschachtal bei Schmiedsfelden: Saxif. rot.!

c) Schleifertobel: Aspid. lob., A. Rob.! Anthyllis alp.! Bellid. Mich., Camp. cochl., Centau. mont., Cystopt. frag., Epipac. rubig., Gent. cil., Lil. mart.! Ophrys musc.! Orchis masc.! Salvia glut., Sorbus aria, Saxif. mut., Valer. mont., Veron. urt.

d) Rinne an der Kugel: Carex ornith.! Salvia glut.! Saxif. rot.!

Veron. urt.!

VI. Endmoränen.

1. Äußere Jung-Endmoräne. Flachmoorstellen bei Isny und Schweinebach: Bellid. Mich., Gymnad. od.! Ping. alp. (Sch. M. 1834). — Achursprung bei Haidgau: Ping. alp., Sesl. coer. var. ulig. — Essendorf: Convall. maj. und Gent. cil. (Herter, Jh. 1888), Epipac. rubig. (M. K. 1882), Aspid. Rob. (K. E. 1900), Orchis purp. (MAYER, Jh. 1913). — Winterstettendorf: Gent. cil. (K. E. 1900). — Schussenried: Hippocr. com. (K. E. 1913), Ping. alp. (M. K. 1872), Sesl. coer. var. ulig. — Aulendorf: Ping. alp. (M. K. 1872). — Boos: Aquil. atr.! Carex ornith.! Orchis ust.! Ping. alp.! Sesl. coer. var. ulig. — Lampertsweiler: Carex ornith., Sesl. coer. var. ulig. — Hochberg: Sesl. coer. var. ulig., Epipac. rubig. (M. K. 1882). — Waldhausen: Ping. alp. (Rot).

2. Innere Jung-Endmoräne. Waldburg: Carex ornith.' Epipac. rubig. (MAYER, Jh. 1913), Orchis masc.! Salvia glut.! Gent. cil.!—
Bodnegg: Carex ornith.! Epipac. rubig. (MAYER, Jh. 1913), Orchis masc.! Stachys recta (K. E. 1913). — Eggenreute: Anther. ram. (K. E. 1913), Centau. mont. (E. G. M. 1909), Carex ornith.! Orchis masc.! — Karsee: Anther. ram. (K. E. 1913), Cyprip. calc., Epip. rubig. und Ophrys fuc. (MAYER, Jh. 1913),

Rosa alpina (K. E. 1913).

3. Kleine, isolierte Endmoränen oder Drumlin. Hüttensee: Gymnad. od.! — Obereisenbach: Gymnad. od.!

VII. Jllertal.

Aitrach: (Anem. hep.!) Aspid. Rob.! Aspl. vir.! Buphth. sal.! Camp. cochl., Cerinthe alp., Cirs. ac., Gent. cil.! Gyps. rep., Hier. stat., Linaria alp., Potent. Gaud.! (Lathy. vernus!) Salvia glut.! Sesl. coer. var. calc., Veron. urt., Viola coll.! V. mir.! Bellid. Mich. und Petas. niv. (M. K. 1882), Hippocr. com. (K. E. 1913), Epipac. rubig, Orchis masc. und O. ust. (MAYER, Jh. 1913), Cyprip. calc. (Hengler, mündl. Mitt.). — Mooshausen: Camp. cochl., Epipac. rubig.! Euphr. salisb.! Evon. latif. (Soh. M. 1834), Gyps. rep., Hier. stat., Potent. Gaud.! Viola coll.! — Arlach: Gyps. rep.! Salvia glut.! Teuc. mont. (K. E. 1913). — Egelsee: Carex semp. (Memminger 1841), Poa cen. (Ducke 1834), Potent. Gaud.! — Oberopfingen: All. car.!

Carex semp. (MEMMINGER 1841), Euphr. salisb.! Gyps. rep.! Potent. Gaud.! Poa cen. (Ducke 1834), Viola coll.! — Unteropfingen: Carex semp. (MEMMINGER 1841), Gyps. rep.! Hier. stat., Linaria alp. — Kirchdorf: Carex semp. (MEMMINGER 1841), Euphr. salisb.! — Dettingen: Carex ornith.! C. semp. (MEMMINGER 1841), All. car.! Potent. Gaud.! Viola coll.! V. mir. — Kirchberg: Scilla bif. (K. E. 1913). — Oberkirchberg: All. car.! Viola coll.! V. mir.! — Wiblingen: Carex ornith.! Orchis mil.! Viola mir.! V. coll.! Musc. bot. und Scilla bif. (K. E. 1913), Orchis ust. (MAYER, Jh. 1913).

VIII. Das Donautal.

- a) Westliches Stück. Scheer: Crepis alp.! Hippocr. com.! Orchis masc.! O. mil.! O. ust.! Musc. bot.! Gent. cil.! Teuc. bot., T. cham. Stachys recta! Vincet. off. - Ennetach: Hippocr. com.! Musc. bot., Orchis mil.! Stachys recta! Gent. cil.! — Mengen: Carex ornith.! Crepis alp.! Hippocr. com.! Musc. bot.! Stachys recta! — Blochingen: Crepis alp.! Gent. cil.! Liban. mont.! Lil. mart.! Hippocr. com.! Orchis mil.! Stachys recta! - Beuren: Anther. ram.! Gent. cil.! Hippocr. com.! Lil. mart.! Ophrys ap.! Orchis mil.! Stachys recta! — Hundersingen: Anther. ram.! Carex ornith.! Gent. cil.! Hippocr. com.! Lil. mart.! Musc. bot.! Rumex scut.! Ophrys ap.! Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta! Vincet. off.! — Herbertingen: Hippocr. com.! Orchis mil.! — Ertingen: Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta! — Binzwangen: Gent. cil.! Hippocr. com.! Stachys recta! - Waldhausen: Gent. cil.! Hippocr. com.! Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta! — Erisdorf: Hippocr. com.! Orchis mil.! O. ust.! Sesl. coer.! Stachys recta! - Neufra: Bisc. laev.! Hippocr. com.! Orchis mil.! O. ust.! Sesl. cocr.! Stachys recta! - Riedlingen: Carex ornith.! Hippocr. com.! Orchis mil.! Sesl. coer.! Stachys recta! Teuc. cham.! — Daugendorf: Carex ornith.! Orchis mil.!
- b) Mittleres Stück. Bechtenstein: Buphth. sal.! Bupl. falc.! Carex ornith.! Coton. integ.! Hippocr. com.! Laserp. lat., Musc. bot. (K. E. 1913), Liban. mont., Teuc. bot.! T. cham.! T. mont.! Vincet. off.! Stachys recta! Neuburg: Buphth. sal.! Hippocr. com., Orchis mil., Teuc. bot.! T. cham. Untermarchtal: Bupl. falc.! Buphth. sal., Coton. integ.! Hippocr. com., Teuc. cham. Munderkingen: Hippocr. com.! Coron. mont. (E. G. M. 1914). Rottenacker: Hippocr. com.! Orchis mil.! Herbrechtshofen: Hippocr. com.! Orchis mil.! O. ust.! Dettingen: Hippocr. com.! Ehingen-Berg: Crepis alp. (K. E. 1900), Hippocr. com.! Teuc. cham.! Nasgenstadt: Hippocr. com.! Teuc. cham.! Öpfingen: Scilla bit. (M. K. 1882). Donaurieden: Stachys recta! Grimmelfingen: Carex ornith.!

IX. Bussen.

Carex ornith.! Hippocr. com.! Orchis mil.! Lon. alpig. (M. K. 1882), Orchis pall. (K. E. 1900), Orchis ust. und Cyprip. calc. (MAYER, Jh. 1913).

Diese Kalkadern treten also in Oberschwaben ganz ausgezeichnet hervor. Bei aufmerksamer Betrachtung der einzelnen Vorkommnisse

ergeben sich überraschende Einzelbilder. Am einzigen Nagelfluhblock der Hochwacht finden sich die einzigen Pflänzchen des Teucrium chamaedrys am Berg. Ophrys muscifera steht am Flappachweiher auf triefendem Kalktuff im Quellmoor und meidet die trockenen Heidestellen nebenan, weil dort der Kalk fehlt. Diese Bewohnerin trockener Bergheiden erträgt also lieber die Nässe, als daß sie auf den Kalk verzichtet. Bei Schornreute hatten Kalkgewässer mehrere Meter mächtige Tufflager abgesetzt, die jetzt fast ganz abgebaut sind. Die von diesem Fundort angegebenen Kalkpflanzen bewohnen nur die die alte Tuffstelle unmittelbar umrahmenden Talflanken. Allen andern Stellen des Talzuges fehlen sie. Nur an Nagelfluh der oberen Stufe wachsen Moehringia muscosa und Saxifraga mutata. Gymnadenia odoratissima findet sich nur an Quellmoorstellen mit Kalkutfflagern. Wo im untern Argental die Kalkausscheidungen so reichlich waren, daß die Kiesschotter zu ausgedehnterer Nagelfluh verkittet wurden, bildet Staphylaea das herrschende Gebüsch. Im Kalkgebiet der Argen hat sie überhaupt ihre einzigen ursprünglichen Standorte in Württemberg. Sie bilden eine zusammenhängende, oft an die gegenüberliegenden Talwände überwechselnde Linie von 14 km Länge. Die zerstreuten Stationen außerhalb dieses Gebiets sind nur Reste aus ehemaligen Anpflanzungen. Für die Epipactis rubiqinosa von Essendorf gibt Dr. Propst ausdrücklich Nagelfluh als Unterlage an.

Bisweilen finden sich kleine lokale Kalkstellen, die in die geschilderten Verhältnisse gut hineinpassen. Aspidium Robertianum steht am Steilhang einer Seitenschlucht des Grenzbachs bei Schwärzach OA. Ravensburg. Infolge des sehr geringen Umfangs der Kolonie und des Mangels an andern kalkliebenden Begleitpflanzen ließ sich die besondere Aufführung der Kalkstelle kaum rechtfertigen. Am Hochgeländ stehen Nagelfluhbänke an. Sie mögen die Unterlage bilden für Campanula cochleariifolia und Asplenum viride, die ich aber leider bei meiner Durchquerung jenes Gebietes nicht selbst getroffen habe.

In der Natur bin ich nur wenigen Ausnahmen begegnet. Fast immer konnte eine lokale Kalkquelle festgestellt werden. *Cystopteris fragilis* steht an alten Feld- und Gartenmauern, in denen Kalk das Bindemittel ist: in Ravensburg, Saulgau, Waldsee, Osterhofen. *Cypripedium calceolus* tritt in vereinzelten Exemplaren am Rande von Waldstraßen

calceolus tritt in vereinzelten Exemplaren am Rande von Waldstraßen auf, die mit frischem Geschiebemergel beschottert sind: im Altdorfer Wald bei Baindt, Waldbad, Fuchsenloch. Es sind ganz junge Standorte. Die Pflanze ist im Begriff, ihr Gebiet auszudehnen. Aber vergebens

sucht man im ganzen umliegenden Waldstück. Kein einziges Exemplar

ist außerhalb der Kalkdüngung zu treffen. Meist gehen sie bald wieder ein, und schon in den nächsten Jahren findet man nichts mehr. Unter ähnlichen Verhältnissen standen die Pflanzen bei Diepoldshofen und Osterhofen. Auch Orchis militaris besiedelt bisweilen die durch Geschiebemergel mit einer Kalkdüngung versehenen Straßenborde, so bei Wilhelmskirch, Saulgau und Mieterkingen, kann sich aber nur selten längere Zeit erhalten. Günstiger ist sie daran in verlassenen Kiesgruben, in denen das ausgelaugte Bodenmaterial weggeführt ist, so bei Granheim, ferner Epipactis rubiginosa am Steinbruch von Ursendorf und Sießen. Hippocrepis kam in einem mächtigen Exemplar an der Straßenböschung bei Saulgau vor, ist aber wieder eingegangen. Ein ähnliches Schieksal mögen auch die von Ravensburg gemeldeten Stücke gehabt haben. Heute fehlt hier die Pflanze. Von der Eisenbahnböschung zwischen Essendorf und Schussenried, also frischem Boden, aber meldete sie Herter.

Nach Abrechnung solcher Vorkommnisse bleiben noch einige Ausnahmen. Es sind Angaben aus der Literatur, die ich unter den heutigen Teuerungsverhältnissen nicht an Ort und Stelle nachprüfen konnte. Solchen Arten wurde in der Zusammenstellung ein Bruch angefügt, dessen Zähler die Zahl der Abweichungen und dessen Nenner die Gesamtzahl der oberschwäbischen Fundorte angibt. Die mitgeteilten Standortslisten enthalten 730 Angaben. Ihnen stehen 57 Ausnahmen gegenüber. 92 % dieser Pflanzen stehen also auf den räumlich so beschränkten Linien, und es ist zu hoffen, daß sich dieses Verhältnis noch günstiger gestalten wird, wenn man einmal genau nachprüft, ob nicht die Ausnahmen auf örtliche Kalkstellen oder künstlich freigelegten Geschiebemergel zurückzuführen sind. Übrigens hätte ich einen höheren Prozentsatz erzielt, wenn ich den Begriff "Kalkpflanzen" nicht in einem so weiten Umfang gefaßt hätte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Jahreshefte des Vereins für vaterländische</u>

Naturkunde in Württemberg

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 78

Autor(en)/Author(s): Bertsch Karl

Artikel/Article: Kalkliebende Pflanzen in Oberschwaben. 55-67