

Beiträge zur Heimatkunde von Betzenstein

Herausgegeben von Anton Budmer

Heft 7 1956

Aus der Erdgeschichte
der Betzensteiner Landschaft

von Franz Zürlich

Verlag: Stadtarchiv Betzenstein (Obfr.)

Beiträge zur Heimatkunde von Betzenstein

Herausgegeben von Anton Budmer

Heft 7 1956

Aus der Erdgeschichte
der Betzensteiner Landschaft

von Franz Zürlich

Verlag: Stadtarchiv Betzenstein (Obfr.)

I N H A L T

Vorwort

I. Einleitung

II. Die Schönheit der Betzensteiner Landschaft

III. Die Entstehung unserer Erde

IV. Die Betzensteiner Landschaft, ein Teil des fränkischen Stufenlandes

1. Die Entstehung des fränkischen Stufenlandes

2. Die Entstehung der Betzensteiner Landschaft im besonderen

a) Das Weißjurameer

b) Der Meeresboden taucht aus den Fluten

c) Erneute Überflutung durch das Kreidemeer

d) Die Betzensteiner Gegend wird endgültig Festland und bleibt es bis heute

V. Zusammenfassung

VI. Gute Aufschlüsse in der näheren und weiteren Umgebung Betzensteins

VII. Besuchenswerte geologische Sammlungen

Vorwort des Herausgebers

Was wir heute als Juragebirge bezeichnen, war in früheren Erdperioden der Boden eines Weltmeeres, des Jurameeres, welches durch endlos lange Zeiträume hindurch den größten Teil Deutschlands überflutete. Die einzelnen Gesteinsschichten sind aus Niederschlägen dieses Meeres entstanden; daraus erklärt sich, warum in denselben eine so große Anzahl von Resten versteinierter Meerestiere sich findet, so daß man den Jura als das Paradies der Petrefakten- (d. h. Versteinerungs-) Sammler bezeichnen kann.

In Heft 7 der Schriftenreihe „Beiträge zur Heimatkunde von Betzenstein“ gibt uns der Verfasser, Herr Lehrer Franz Zürlick, einen Einblick in den Werdegang unserer Erde, deren Zeitabschnitte gekennzeichnet sind durch eigentümliche Gesteinsbildungen, durch Klimate, Pflanzen und Tiere.

Das Heftchen gibt uns weiterhin umfangreiche Einzelaufschlüsse über die Erdgeschichte und speziell den geologischen Aufbau unserer Betzensteiner Landschaft.

Wie der Inhalt des vorliegenden Heftchens zeigt, versucht der Verfasser in so deutlich greifbarer Weise das Wirken der Natur von der Urzeit bis zur Gegenwart darzustellen.

Das Heftchen ist in einer so allgemein verständlichen Darstellung gehalten, daß es jedem interessierten Natur- und Heimatfreund wirklich vieles zu geben vermag.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Lehrer Franz Zürlick, Lauf, für die vorliegende, sehr aufschlußreiche Arbeit von Herzen zu danken.

Vor allem möchte ich auch für die Ermöglichung der Drucklegung Herrn Landrat Dr. Dittrich, Pegnitz, dem Stadtrat und Heimatverein Betzenstein für die Druckkostenzuschüsse meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringen.

Ostern 1956.

I. Einleitung

Die vorliegende Arbeit, die auf Anregung des um die Erforschung der Heimat sehr interessierten und verdienstvollen Betzensteiner Zahnarztes, Herrn Anton Buchner, geschrieben wurde, soll dem vielfachen Wunsch und Bedürfnis zahlreicher Heimat- und Naturfreunde entgegenkommen, die durch umfangreichere Kenntnis der erdgeschichtlichen Ereignisse zu einem tieferen Verständnis der reizvollen Landschaftsform der Betzensteiner Gegend gelangen wollen.

Bevor wir uns aber mit dem Besonderen der Betzensteiner Landschaft beschäftigen, müssen wir, vor allem der Leser wegen, denen die Erdgeschichte mehr oder weniger Neuland ist, gewisse allgemeine Erläuterungen und Hinweise vorausschicken, die die Zusammenschau der vielen entstehungsgeschichtlichen Einzelereignisse erleichtern.



Das charakteristische Gepräge einer Gegend wird außer der geographischen Lage und den klimatischen Verhältnissen stets von der Beschaffenheit des Bodens bestimmt. Ohne festen Grund unter den Füßen könnte kein irdisches Wesen existieren. Der Boden beeinflusst nicht nur die Lebensart und den Wohlstand der Menschen, sondern bildet auch Pflanzen- und Tiergesellschaften heraus, wie sie für gewisse Lokalitäten typisch sind. Will man deshalb eine Landschaft in ihrer Gesamtheit verstehen, so muß man sich zunächst mit deren geologischem Aufbau vertraut machen.

Einen Einblick in die Erdkruste erhalten wir in den zahlreichen natürlichen und künstlichen Aufschlüssen (Hohlwege, Schluchten, Felsenriffe; Steinbrüche, Sandgruben usw.), auf die wir später noch im besonderen eingehen werden.

In vielen Jahrmillionen ist unsere Erde und damit auch unsere Betzensteiner Heimat das geworden, was sie heute ist. Kräfte der Zerstörung und des Aufbaus: Wasser, Wind, Frost und Hitze arbeiteten in unermüdlichem Eifer, um jene Berge und Hügel, Täler und Schluchten, Klüfte und Felsenriffe zu formen, die dem Naturfreund so viel Staunen und Bewunderung entlocken und sein ganzes Herz gefangen nehmen.

Die Gesteine, die unseren Heimatboden aufbauen, sind durchwegs Sedimentgesteine (Absatzgesteine), d. h. sie sind von Meeren, Flüssen oder Winden abgelagert worden. Die Lehre, die sich mit der Erforschung der gesamten Gesteinsrinde der Erde beschäftigt, heißt Geologie (griech. ge = Erde; logos = die Lehre).

Unter „Gestein“ versteht man in der Geologie nicht nur die harten, kompakten Stoffmassen, also die Gesteine im engeren Sinn, sondern auch die weichen und lockeren Aggregate, wie Ton, Lehm, Sand, Kohle, Salz usw.

Untersuchen wir in Schluchten und Hohlwegen, in Steinbrüchen und Sandgruben unseren Boden näher, so finden wir darin gar nicht selten Spuren längst erloschenen, vormenschlichen Lebens: Pflanzen und Tiere. Sie sind die stummen Zeugen der Geschichte unserer Heimateerde. So verraten uns z. B.

Meerestiere die ehemalige Anwesenheit eines Meeres, und tropische oder subtropische Pflanzen lassen uns auf ein wärmeres Klima in der Vergangenheit schließen.

Fast jede Gesteinsschicht unserer Heimat ist zur Grabstätte von Tieren und Pflanzen geworden, die früher unter günstigen oder ungünstigen Verhältnissen auf der Erde oder im Wasser lebten. Die meisten Organismen verwesten nach ihrem Tode unter dem Einfluß des Luftsauerstoffes. Viele gerieten aber so rasch in die marinen (Meer), fluviatilen (Flüsse) oder äolischen (Wind) Sedimente, daß sie von der Luft völlig abgeschlossen waren. Eine Verwesung konnte nicht erfolgen; die Lebewesen blieben bis auf den heutigen Tag erhalten.

Vielfach haben sie eine Veränderung durchgemacht; sie sind ummineralisiert, mit Mineralien oder Gesteinsmasse imprägniert oder, wie man kurz sagt, versteinert.

Die Zweigwissenschaft der Geologie, die sich mit versteinerten Lebewesen beschäftigt, ist die Paläontologie (griech. palaios = alt, onta = die Lebewesen).

Man hat die Sedimentgesteine nach ihrer zeitlichen Ablagerung und ihren fossilen Lebewesen in 13 Formationen gegliedert und diese wieder in drei große Erdzeitalter zusammengefaßt (siehe Tabelle!).

Da an keiner Stelle der Erde alle Formationen vorhanden und auch nicht immer ideal aufgeschlossen, ja häufig noch durch zahlreiche tektonische Störungen (Verwerfungen, Überschiebungen, Kippungen usw.) verlagert sind, ist ihr Studium oft mit großen Schwierigkeiten verbunden. In unserer Betzensteiner Gegend aber lagern die Gesteine, abgesehen von einigen kleineren Verwerfungen und einem geringen Schichteneinfall nach Osten, völlig ungestört in der Reihenfolge ihrer Sedimentation. Wer aber als Anfänger in der Geologie einmal hinausgeht und praktische Gesteinsforschung betreibt, dem werden auf Schritt und Tritt Schwierigkeiten entgegentreten, die ihn zunächst mutlos stimmen; denn fast jeder Aufschluß, sei er in dieser oder jener Formation, besteht aus einer Unmenge von Schichten, die in Farbe, Gefüge und mineralischer Zusammensetzung sehr oft wechseln. Bei längerem Umgang mit dem etwas schwierigen Stoffgebiet gewinnt man aber nach und nach immer mehr Sicherheit und Selbstvertrauen. Freilich geht es oft nicht ohne gewisse Anhaltspunkte.

Große Hilfe für die Bestimmung und das Erkennen einer Formation oder deren Schichten leisten uns die sogenannten Leitfossilien, das sind Versteinerungen, die nur auf gewisse kleinere Horizonte beschränkt sind.

Auch die genaue Bestimmung der Versteinerungen ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, da die hierzu nötige Fachliteratur oft vergriffen oder finanziell nicht erschwinglich ist. Der geologisch und paläontologisch interessierte Wanderer und Naturliebhaber, der sich eine eigene Sammlung anlegen will, wird seine Funde zunächst mit in die geologische Sammlung des Betzensteiner Archivs bringen und sie dort durch Vergleich mit den beschrifteten Exemplaren bestimmen. Auch in den am Schluß angeführten Sammlungen wird manches gefundene Stück wieder entdeckt werden können. Gern steht auch der Verfasser jedem Freund der Geologie und Paläontologie mit Rat und Hilfe zur Verfügung (Anschrift: F. Zürlück, Staatliche Mittelschule Lauf a. d. Pegnitz), und bei schwierigen Fragen erteilt das Geologische Institut der Universität Erlangen immer Auskunft.

Die Formationen der Erde im Überblick

(Eine Aufgliederung erfolgte nur bei den Formationen, die für unsere Gegend von Bedeutung sind.)

Zelt- alter	Formation und Alter	Abteilung	Schicht	Zutagetretende Gesteinsausbildung in der Umgebung Beizensteins	
Känozoikum (Erdneuzeit)	Alluvium (20000 J.)			Verwitterung, Ab- u. Anschwemmung, Geröll, Kalktuff-, Höhlenlehm-, Kalksinter-, Tropfsteinbildung, Dolinen	
					Diluvium (1 Mill. J.)
	Tertiär (50 Mill. J.)	Jung- tertiär	Pliozän	lehmgige Albüberdeckung	
			Alttertiär		Miozän
Mesozoikum (Erdmittelalter)	Kreide (130 Mill. J.)	Ober- kreide	Senon	Turon sandige Albüberdeckung, Veldensteiner Sandstein, Kreidekalke	
			Emscher		
			Cenoman		
	Jura (150 Mill. J.)	Malm	Unterkreide	Solnhofener Plattenkalk, Bronner und Weidenseer Plattenkalk u. -dolomit	weiße bis gelbliche feinkörnige, plattig abgesetzte Kalke, teilweise dolomitisiert; Kieselkonkretionen, Kalkspatkristalle
			Dolomit mit Engelhardsberg. Schichten	löchrig verwitterndes, im frischen Anschlag zuckrig glitzerndes Gestein, Riffbildungen	
			Pseudomutabilis- kalk		
			Tenuilobatenkalk und -mergel		
			Werkkalk		
			Alternansschichten		
	Trias (200 Mill. J.)		Dogger		
			Lias		
Paläozoikum (Erdaltertum)	Perm (230 Mill. J.)		Keuper		
			Muschelkalk		
			Buntsandst.		
			Zechstein		
			Rotliegendes		
Karbon (250 Mill. J.)					
Devon (350 Mill. J.)					
Silur (400 Mill. J.)					
Kambrium (500 Mill. J.)					
Algonkium (1 Mrd. J.)					
Urzeit (5 Milliarden Jahre)					

II. Die Schönheit der Betzensteiner Landschaft

Auf dem Hochplateau der Fränkischen Alb südwestlich von Pegnitz liegt eingebettet in einem Kranz von weißgrauen, waldumsäumten Felsenriffen eines an Romantik und seltsamen Verwitterungsformen nicht zu überbietenden Dolomitmassivs das Städtchen Betzenstein.

Zahlreiche Ausflügler und Sommerfrischler nehmen hier in der noch völlig ungestörten Naturlandschaft unvergeßliche Eindrücke mit nach Hause. Wer diese Gegend mit ihrer Fülle landschaftlicher Reize einmal kennengelernt hat, kehrt immer wieder zu ihr zurück.

Schattige Waldwege und wohlgepflegte Pfade, an denen zahlreiche Ruhebänke zum besinnlichen Verweilen einladen, führen den Wanderer in gemütvoller Weise zu den Glanzpunkten der Umgebung. Im Süden des Ortes leuchtet malerisch die weiße, säulenartig zerklüftete Felswand des durch seine herrliche Aussicht berühmten „Gerhardsfelsens“ aus dem Grün des freundlichen Mischwaldes. Man wird überschüttet von einer Fülle eindrucksvoller Landschaftsbilder. Besonders großartig auf das Auge des Beschauers wirkt die kanzelartige Steinmauer der „Klauskirche“ mit ihrem fast 50 m langen, am Hang sich öffnenden Höhlenkorridor, durch den ein Fußpfad hinaufführt zur „Schönen Aussicht“, einer anderen Dolomitzenerie im Westen des Städtchens, die ihren Namen nicht zu Unrecht trägt; denn von hier aus schweift der Blick vom Stiefel- und Burgfelsen im Vordergrund über die sanftwelligen Formen der vom Veldensteiner Forst eingenommenen Albhochfläche hinüber zu den im blauen Dunst verschleierte Bergen des Fichtelgebirges und Böhmerwaldes.

Auch wer in die etwas weitere Umgebung Betzensteins wandert, ist begeistert von den gewaltigen Felsentoren, Säulenbildungen und Höhlungen, die im Waldesschatten ihr verträumtes Dasein schlummern. Unter den zahlreichen phantastisch gestalteten Dolomitriffkomplexen mögen als schönste besonders genannt sein das „Hexentor“, das „Wassersteinmassiv“ mit seinem durch den Fund einer winzigen Spitzmausart (*Sorex minutissimus*) bekannt gewordenen Abri (Felsüberhang, Unterstand) und dem „Wassersteintor“, die „Geißkirche“ bei Leupoldstein, die Spießfelsen und der „Eibgrat.“

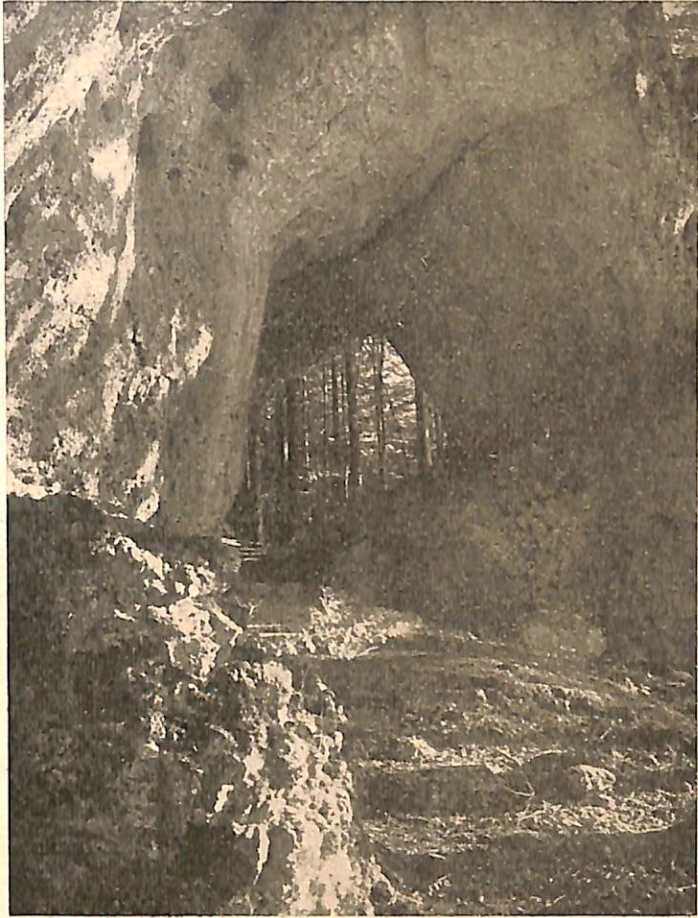
Der aufmerksame Beobachter wird sich beim Anblick dieser reizvollen Felspartien immer wieder fragen, wie solche Wunderwerke der Natur entstehen konnten.

Zunächst soll uns ein kurzer Überblick über die Entstehung der Erde und des fränkischen Stufenlandes zum Verständnis des Werdens der Betzensteiner Landschaft führen.

III. Die Entstehung unserer Erde

Alle Versuche, den Anfang unserer Erde zu erklären, werden immer mehr oder weniger Hypothese bleiben.

Nach dem heutigen Stand der Forschung wird unter Zugrundelegung der bestmöglichen menschlichen Beobachtung und Erfahrung allgemein angenommen, daß sich in der Urzeit die Erde in einem gasförmigen oder glühend-



Das Wassersteintor bei Betzenstein

Aufn. Rönelt/Buchner

Die hell im Grün der Buchen aufragenden Dolomitwände vermitteln die prächtigsten Bilder der Karstnatur. In unmittelbarer Nähe befindet sich der Fundplatz des kleinsten Säugetieres von Mitteleuropa.

flüssigen Zustand (Gesteinsbrei oder Magma) befand, aus dem sich durch Abkühlung eine Erstarrungskruste bildete. Von dieser ersten Erstarrungskruste ist heute nichts mehr vorhanden. Ihre Verwitterungsprodukte treffen wir nur noch in umgewandelter Form an (Gesteine des Algonkiums, Kambriums usw.).

Spätere magmatische Ergüsse aus dem sicher heute noch feurig flüssigen Erdinnern treffen wir auf der Erde in Form von Granit, Gneis, Porphyr, Melaphyr, Basalt, Phonolith usw. an, die aber in der näheren Umgebung Betzensteins nirgends anzutreffen sind. (Basaltausbrüche aus der jüngeren Tertiärzeit, dem Miozän, finden wir z. B. bei Oberleinleiter, nördlich von Heiligenstadt, wo das Magma den Weißjura durchstoßen hat. Ein bekannter Basaltkegel mit großartigen Säulenabsonderungen ist der Parkstein bei Weiden.)

IV. Die Betzensteiner Landschaft, ein Teil des fränkischen Stufenlandes

1. Die Entstehung des fränkischen Stufenlandes

Das Betzensteiner Land ist ein Teil des fränkischen Stufenlandes, das zwischen Odenwald und dem Fichtelgebirge bzw. Böhmerwald ein aus kristallinen (granitischen und granitähnlichen) Gesteinen bestehendes Becken ausfüllt.

Auf dem granitischen Unterbau, der in Nürnberg in 500 m Tiefe erbohrt wurde, lagert der von einzelnen Tonschichten durchzogene, feinkörnige, meist rote Buntsandstein.*) Er ist in seiner Hauptmasse als Kontinentalbildung anzusehen. Winde und Flüsse waren an seinem Aufbau wesentlich beteiligt.

Heftige Regengüsse und seichte Meeresüberflutungen brachten vorübergehend Abwechslung in die wüstenartige, lebensfeindliche Landoberfläche. Versteinerte Wellenfurchen beweisen die Anwesenheit von Wasser. Nur an ganz wenigen Stellen findet man in den Buntsandsteinablagerungen Reste von Landpflanzen oder Spuren von Land- und Wassertieren.

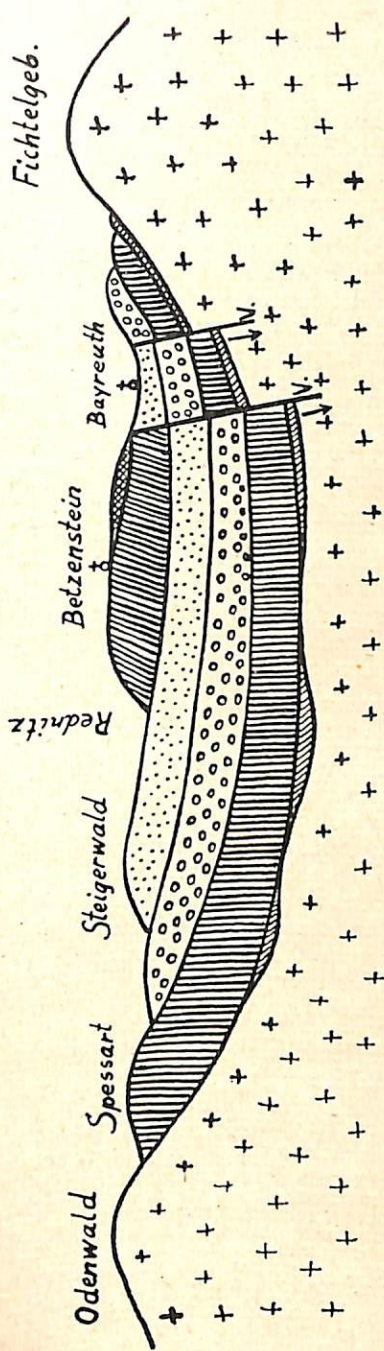
Erst als durch Senkung des Festlandes das Muschelkalkmeer die Oberhand gewann, wanderte vom Weltmeer her eine reiche marine Lebewelt ein, die nach ihrem Tode in die meist kalkigen Sedimente des Meeres sank und versteinerte. Wir können sie in jedem Muschelkalkbruch ohne Mühe finden.

In der folgenden Keuperzeit wurde das Meer vom Festland allmählich wieder verdrängt. Stellenweise kam es zu Abschnürungen einzelner Meeres-

*) Wie durch zahlreiche Tiefbohrungen der jüngsten Zeit festgestellt wurde, sind in einzelnen Mulden des fränkischen Grundgebirgsbeckens Ablagerungen des Zechsteinmeeres vorhanden, so z. B. nordöstlich von Fürth und südlich von Aschaffenburg, während südlich von Fürth der Buntsandstein unmittelbar auf dem Grundgebirge liegt.

Im Bereich des herzynischen Spaltensystems, das in unserer nächsten Umgebung etwa in Richtung Bayreuth—Amberg verläuft, treten — durch Schichtstörungen gehoben — Zechsteinablagerungen östlich von Bayreuth (Goldkronach) und in der Umgebung von Weiden zutage. Auch südlich von Nittenau a. Regen lagert noch eine kleine Zechsteinscholle unmittelbar auf Granit.

Die erbohrten und frei zutage tretenden Zechsteinsedimente sind ein Beweis dafür, daß das norddeutsche Zechsteinmeer mit einzelnen Armen auch nach Süden bis zum Vindelizischen Gebirge vorgedrungen war.



Profil durch das Fränkische Stufenland
 (stark konstruktiv)

- Kreide
 - Jura
 - Keuper
 - Muschelkalk
 - Buntsandst.
 - Perm
 - Grundgeb.
- V. = Verwerfung

buchten, in denen durch Austrocknung die gelösten Salze (Gips und Steinsalz) auskristallisierten. Das Salz wurde oft nachträglich durch Sickerwasser wieder aufgelöst. An die Stelle seiner Kristallwürfel trat allmählich Ton oder Steinmergel: es bildeten sich falsche Steinsalzkristalle, sogenannte Pseudomorphosen. Die an feuchten Stellen gewachsenen Pflanzen gerieten durch die Gewalt der Elemente in die äolischen oder fluviatilen Sedimente, in denen sie uns heute entweder verkohlt oder verkieselt entgegneten.

Die Gesamtheit der Keuperablagerungen besteht aus einer Folge von Sandsteinen und Tonen, die von zahlreichen Gips- und Steinmergelbänken durchzogen sind. Im oberen Keuper, dem Râth, zeichnet sich schon hie und da das vorstoßende Jurameer ab, das bald die Herrschaft über das Festland erlangte und sich Jahrmillionen über unserer Heimat behauptete. Seine sandigen, tonigen und kalkigen Ablagerungen bergen eine sehr artenreiche fossile Lebewelt, über die wir später noch Ausführlicheres hören werden.

Als das Jurameer durch Hebung des Meeresbodens allmählich zurückwich, hielten sich in der Solnhofener und Eichstätter Gegend einzelne Lagunen noch längere Zeit. Der darin zum Absatz gelangte feine Kalkschlamm wurde zum Konservator der herrlichsten Versteinerungen, die zu den Glanzstücken der Museen und Privatsammlungen der ganzen Welt gehören. Fische, Krebse, Seelilien, Ammoniten, Tintenfische, Flugsaurier, zwei Exemplare des Urvogels, Libellen, Käfer, Eidechsen und viele andere Meeres- und Landtiere sind dort mit zahlreichen Landpflanzen in ein steinernes Grab gebettet worden und haben dank ihrer vorzüglichen Erhaltung der Wissenschaft große Dienste geleistet.

Nach längerer Festlandzeit erfolgte in der jüngeren Kreidezeit von Norden her noch einmal eine Überflutung des alten, jetzt schon vielfach stark erodierten Jurameeresbodens. Von der Oberpfalz her drang das Kreidemeer auch in die heutige Betzensteiner Gegend vor und lagerte vor allem Sande ab.

Nach dem Abzug des Kreidemeeres blieb unsere Heimat bis auf den heutigen Tag Festland. Im Laufe des Tertiärs und Diluviums erfuhr die Landoberfläche durch die Verwitterung und die erodierende Tätigkeit des Wassers eine starke Zertalung und Zerklüftung: die heutigen Landschaftsformen bildeten sich heraus.

Auch in der erdgeschichtlichen Gegenwart, dem Alluvium, vollzieht sich eine ständige, wenn auch im Laufe eines Menschenlebens kaum sichtbare Veränderung unserer Landoberfläche: Verwitterung, Abtragung, Anschwemmung, Tuffbildung.

2. Die Entstehung der Betzensteiner Landschaft im besonderen

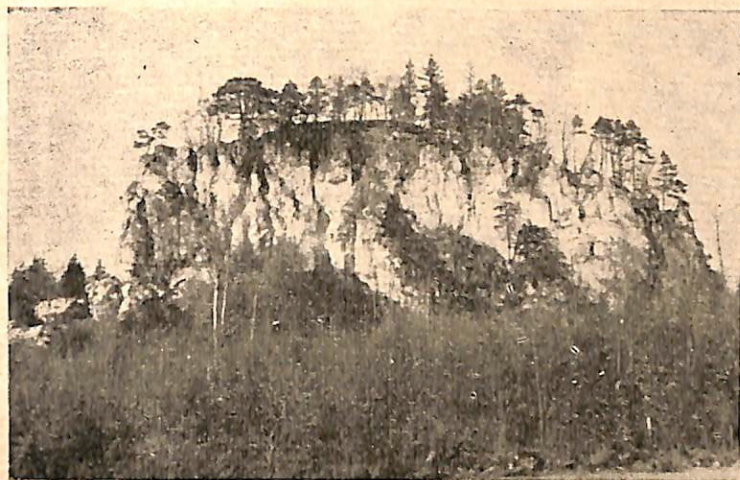
a) Das Weißjurameer

Wie schon die Farbe des anstehenden Gesteins verrät, handelt es sich bei den Felsenriffen der Betzensteiner Umgebung wie auch der übrigen Albhochfläche um Absätze des Weißjurameeres. Der gesamte unmittelbare Unterbau der Landschaft besteht aus Malmsedimenten von etwa 100 m Mächtigkeit.*)

*) Der alte Betzensteiner Stadtbrunnen, der „Tiefe Brunnen“, der 1543—1549 erbaut wurde und bis 1902 die Ortschaft mit Trinkwasser versorgte, ist 92 m tief und erreicht wohl den Grundwasserhorizont des unteren Malm (Impressamergel), wenn nicht gar den Ornatenton des oberen Dogger.



Der romantische Stiefelfels bei Betzenstein
Aufn. Rönelt



Dolomitkoloß von grandioser Wucht in Stierberg
Aufn. Buchner

Die bunte Schichtfolge des Schwarz- und Braunjura, wie sie in den tief eingeschnittenen Tälern am Rande der Jurastufe zutage tritt, kann in der näheren Umgebung nirgends studiert werden, weshalb wir hier nicht näher auf sie eingehen wollen.

Angesichts der Mächtigkeit der Weißjuraschichten drängt sich uns jedoch die Frage auf, wie es denn überhaupt möglich war, daß in dem ehemaligen Meer solche Mengen von Schlamm zum Absatz gelangen konnten.

Soweit es sich um geschichtete Gesteinsbänke handelt, haben wir es fast ausschließlich — namentlich in den tieferen Lagen — mit reinen Kalken zu tun. Kalkstein, der zu 96—99 % aus reinem Kalziumkarbonat (CaCO_3) besteht, braust beim Betupfen mit Salzsäure sehr stark auf. Prüfen wir aber ein Stück von den Betzensteiner Felsenriffen nach dem genannten Verfahren, so zeigt sich nicht die geringste Reaktion. Wir haben es also mit einem anderen Gestein zu tun, dessen Namen wir schon einige Male genannt haben und den auch jeder Wanderer kennt: es ist Dolomit. Auch er ist im Weißjura Meer entstanden. Bevor wir jedoch näher darauf eingehen, wollen wir die bereits gestellte Frage nach dem Ursprung der Malm-sedimente beantworten.

Zunächst müssen wir uns vorstellen, daß mit Ausnahme der Verbindungsarme zum Weltmeer rings um das Jurameer Festland war, dessen Verwitterungsprodukte von Flüssen und Winden ins Beckeninnere verfrachtet wurden. Zur Weißjurazeit müssen vor allem paläozoische Kalke (Urkalk, Devonkalk, Zechsteinkalk) die Festlandoberfläche gebildet haben. Mit dem fließenden Wasser wanderten sie dann teils chemisch gelöst, teils als Kalkschlamm ins Meer. Die chemische Stoffzufuhr überwog aber weitaus, zumal ein warmes Klima (das Vorkommen von Schwämmen und Korallen in den Sedimenten spricht dafür!) das Lösungsvermögen des Wassers hinaufsetzte. Neben Kalk löste das Wasser auch Eisen, Mangan, Kieselsäure und andere Mineralien des Festlandes auf und führte sie ins Meer. Zahlreiche kalkbildende und kalkausscheidende Meerestiere (Schwämme, Moostierchen, Korallen, Röhrenwürmer, Ammoniten u. a.), die man in Streitberg, Oberndorf, Gräfenberg und an anderen Orten findet, müssen in der Flachsee besonders günstige Lebensbedingungen gehabt haben. Doch konnten die zahlreichen Meerestiere nicht allen gelösten Kalk zum Aufbau ihrer Schalen bzw. Gehäuse verwenden; es trat allmählich Übersättigung ein, die schließlich zur Ausfällung (Ausscheidung) des Kalkes im Meere führte.

Warum wir nun gerade — von wenigen Ausnahmen abgesehen — in den Dolomitriffen fast nie Versteinerungen finden, hat seine Ursache in einem komplizierten, bis heute noch nicht restlos sicher geklärten Vorgang. Dolomit, der von dem französischen Naturforscher Dolomieu zum erstenmal als besonderes Gestein erkannt wurde, besteht seiner chemischen Zusammensetzung nach etwa zur Hälfte aus kohlen-saurem Kalk und zur Hälfte aus kohlen-saurer Magnesia (CaCO_3 . MgCO_3), ist also ein Doppelsalz. Sein unter dem Einfluß der Verwitterung löchrig zerfressenes Aussehen kennen wir alle. Beim frischen Anschlag zeigt die Bruchfläche eine zuckrig glitzernde Struktur: es sind lauter winzige Kriställchen (Rhomboederchen), die uns entgegenblin- ken. Reiner Kalkstein, wie wir ihn etwa im Acheltal oder in Gräfenberg in mächtigen Brüchen aufgeschlossen finden, zeigt diesen kristallinen Aufbau nicht.

Wo der Dolomit tiefer hinab aufgeschlossen ist, wie etwa am Glatzenstein, geht er allmählich in Schwammkalk über, aus dem hie und da wohlerhaltene



Felsenpartie „Die Schöne Aussicht“

Aufn. Rönelt/Buchner

Wuchtige Steilabstürze, zerrufte Grate und phantastische
Türme aus Dolomit.

Unsere Kalkfelsen sind auch Standorte einer reichen und
in ganz Deutschland berühmten Flora.

Schwämme (Spongien) herauswittern. An der Grenzlinie von Dolomit und Schwammkalk erkennen wir auch, daß der Dolomit weniger stark verwittert und am Felsen stets einen Überhang bildet (das Abri Wasserstein hat damit nichts zu tun!), woraus zu schließen ist, daß der Dolomit der Verwitterung größeren Widerstand entgegengesetzt als der krümelig brechende Schwammkalk.

Der ungleichmäßige Verlauf der Dolomit-Schwammkalk-Grenze sowie die Tatsache, daß der Dolomit fast nie auf geschichtete Kalke und Mergel übergreift, aber auch noch zahlreiche andere Untersuchungen haben zu der Erkenntnis geführt, daß der Dolomit nichts anderes ist als umgewandelter Schwammkalk (Spongitenkalk).

Wie schon der Name sagt, besteht Schwammkalk größtenteils aus tierischen Meeresschwämmen, die die Küste eines Flachmeeres besiedelten und, ähnlich den heutigen Korallen der Südsee, mächtige Gesteinsriffe bauten.

Schwämme gehören wie die Korallen zu den Hohltieren, einer der niedrigsten Klasse des Tierreiches. Der bekannte echte Badeschwamm ist einer ihrer jetzt lebenden Vertreter.

Der immer auf einer festen Unterlage sitzende Schwammkörper ist von zahlreichen Kanälen durchzogen, an deren Außenseite, den Poren, das Wasser mit den Nahrungsstoffen (Kleinlebewesen) eindringt. Die Fortpflanzung erfolgt außer durch befruchtete Eier auch durch Knospung. Es bilden sich dann oft mächtige Schwammriffe oder Schwammstotzen.

Die vielen Dolomittfelsen der Betzensteiner Landschaft sind solche Schwammriffe.

Außerordentlich mannigfaltig ist die äußere Gestalt der fossilen Schwämme. Am häufigsten findet man becher-, schüssel-, scheiben-, trichter- und pilzförmige Gebilde. Nach der stofflichen Zusammensetzung des Skeletts gibt es im Jura Kalk- und Kieselschwämme.

Die Schwammrasen unseres Juraflachmeeres waren auch der Lieblingsaufenthalt zahlreicher anderer kleiner Tiere. So finden wir z. B. in den Schwammkalcken von Streitberg und am Glatzenstein in mehr oder weniger gutem Erhaltungszustand Röhrenwürmer, Moostierchen, Seeigel, Rhynchonellen („Schnabelmuscheln“), Terebrateln („Lochmuscheln“). Seesterntäfelchen u. v. a. Ammoniten mieden im allgemeinen die küstennahen Gewässer, doch sind durch die Strömung auch viele Gehäuse in die Riffe hineingeschwemmt worden. Die Kalkschalen der abgestorbenen Tiere füllten allmählich die Hohlräume der Schwammbauten aus. Oft zerstörte die Brandung den Außenrand des Rifles, der Schwammschutt fiel gegen das Meer zu ab. Der dort sich absetzende Kalkschlamm deckte ihn zu. So finden wir neben der Verzahnung der Schwammriffe mit den gebankten Kalken (am Müllersberg zwischen Streitberg und Muggendorf gut zu beobachten!) in diesen auch eingelagerte Schwammstotzen.

Die zuweilen außergewöhnliche Mächtigkeit der Schwammriffe erklärt sich daraus, daß mit der Zunahme der Meerestiefe (sinkender Meeresboden!) die alten Tiere starben, während die jungen nach oben weiter bauten. So wurden die Schwammriffe von unten nach oben allmählich mit waagrecht abgelagertem Kalkschlamm zugedeckt.

Die Dolomitisierung der Schwammkalke erfolgte von oben nach unten und setzte wahrscheinlich schon zur Jurazeit ein, wo im flachen, warmen



Klauskirche bei Betzenstein (Winteraufnahme)

Aufn. Rönelt/Buchner

Überrest einer alten Meeresstrandhöhle. — Ein mächtiger
Felsdurchbruch, ehemals eine germanische Kultstätte, im
herrlichen Buchenwald.

(Die winterlichen Eisbildungen zeigen vielfach tropfstein-
artige, als „Eisstalaktiten“ bezeichnete Formen.)



Aufn. Rönelt

Interessantes Naturspiel
(Kieselkonkretion)

(schalige Absonderung der Kieselsäure; oft in wunderlichen Formen)
Fundort: Weidensees

Meer der Magnesiumkarbonatgehalt ($MgCO_3$) der Schwämme (auch die heutigen Schwämme enthalten 7 % $MgCO_3$) mit dem kohlensauen Kalk ($CaCO_3$) den Dolomit bildete.

Die Dolomitisierung wird auch als *Diagenese* bezeichnet. Dabei wurden viele Meerestiere unkenntlich gemacht oder gänzlich zerstört. So finden wir in unseren Dolomitriffen nur selten mehr Spuren von Schwämmen oder anderen Riffbewohnern. Schuld daran ist nicht nur der Kristallisationsvorgang, sondern auch die auflösende Tätigkeit des Wassers, das infolge der Widerständigkeit des Dolomits zunächst die leichter löslichen Kalkschalen der Meerestiere angriff.

Wie wir gesehen haben, stellt der Dolomit keine besondere Schichtstufe der Malmablagerungen dar, sondern ist nur eine durch Diagenese bedingte besondere Gesteinsausbildung (Fazies, vom engl. face = Gesicht), die, ausgehend von den Schwammriffen, manchmal auch die Nebengesteine erfaßt hat. So sind z. B. in der Weidenseeser Gegend die zwischen den Schwammriffen sedimentierten Kalkschichten (Krebsscherenkalke) zum größten Teil dolomitisiert worden.

Zur Bildungszeit der sogenannten Bronner Plattendolomite muß dem Meer auch sehr viel Kieselsäure in gelöster Form zugeführt worden sein, die in zahlreichen, oft wunderbar geformten Knollen ausgeschieden wurde.*) Diese konzentrisch-schaligen (periodische Absonderung!) Kieselkonkretionen, auch Hornsteine genannt, erfüllen zuweilen massenhaft das Gestein; doch interessieren den Naturliebhaber in den Brüchen bei Weidensees mehr die reizenden Kalkspatkristalle, die in vielen Hohlräumen zu schönen, begehrenswerten Drusen zusammengewachsen sind.

b) Der Meeresboden taucht aus den Fluten

Wie uns die zahlreichen, später vielfach dolomitisierten Schwammbauten zeigen, muß das Meer gegen Ende der Weißjurazeit immer seichter und seichter geworden sein. Die Ursache lag in der allmählichen Hebung des Meeresbodens, was schließlich zum gänzlichen Rückzug des Wassers führte. Zunächst haben sich, wie bei Solnhofen, auch bei Betzenstein und Weidensees zwischen den auftauchenden Schwammriffen noch einzelne lagunenartige Wasserbecken erhalten, in denen der erwähnte Plattendolomit abgelagert wurde. Aber schließlich lag der ehemalige, sicher nur sanft wellige Jura-meeresboden trocken da und ward zum Festland. Bald darauf setzte auch schon die Verwitterung und Abtragung ein. In Austrocknungsrissen und Rifflücken wird sich das Wasser den ersten Abfluß gesucht haben. Der alte Meeresboden wurde zerfurcht und zertalt. Die härteren, dolomitisierten Schwammriffe ragten allmählich als Zinnen und Zacken auf der Landoberfläche empor.

Jahrmillionen dauerte diese Modellierarbeit der Atmosphärien. Sie began in der älteren Kreidezeit, etwa vor 130 Millionen Jahren. Seit dieser Zeit währt auch schon die unterirdische Auslaugungsarbeit der Sicker- und Grundwässer, die infolge ihres Kohlensäuregehaltes das Kalkgestein auflösen und

*) Die Kieselsäure dürfte auch zum Teil aus den Nadeln der Kieselschwämme stammen. — Im Betzensteiner Archiv hat Herr Buchner in jahrelanger Sammeltätigkeit eine reiche Auswahl dieser Bildungen zur Schau gestellt.

die Klüfte und ehemaligen Lücken in den Schwammriffen zu Gängen und Höhlen erweitern, welchen Vorgang wir heute als Verkarstung bezeichnen. Die Dolomittfelsen der Betzensteiner Gegend sind also in mehr oder weniger ähnlicher Gestalt schon in der älteren Kreidezeit vorhanden gewesen.

c) Erneute Überflutung durch das Kreidemeer

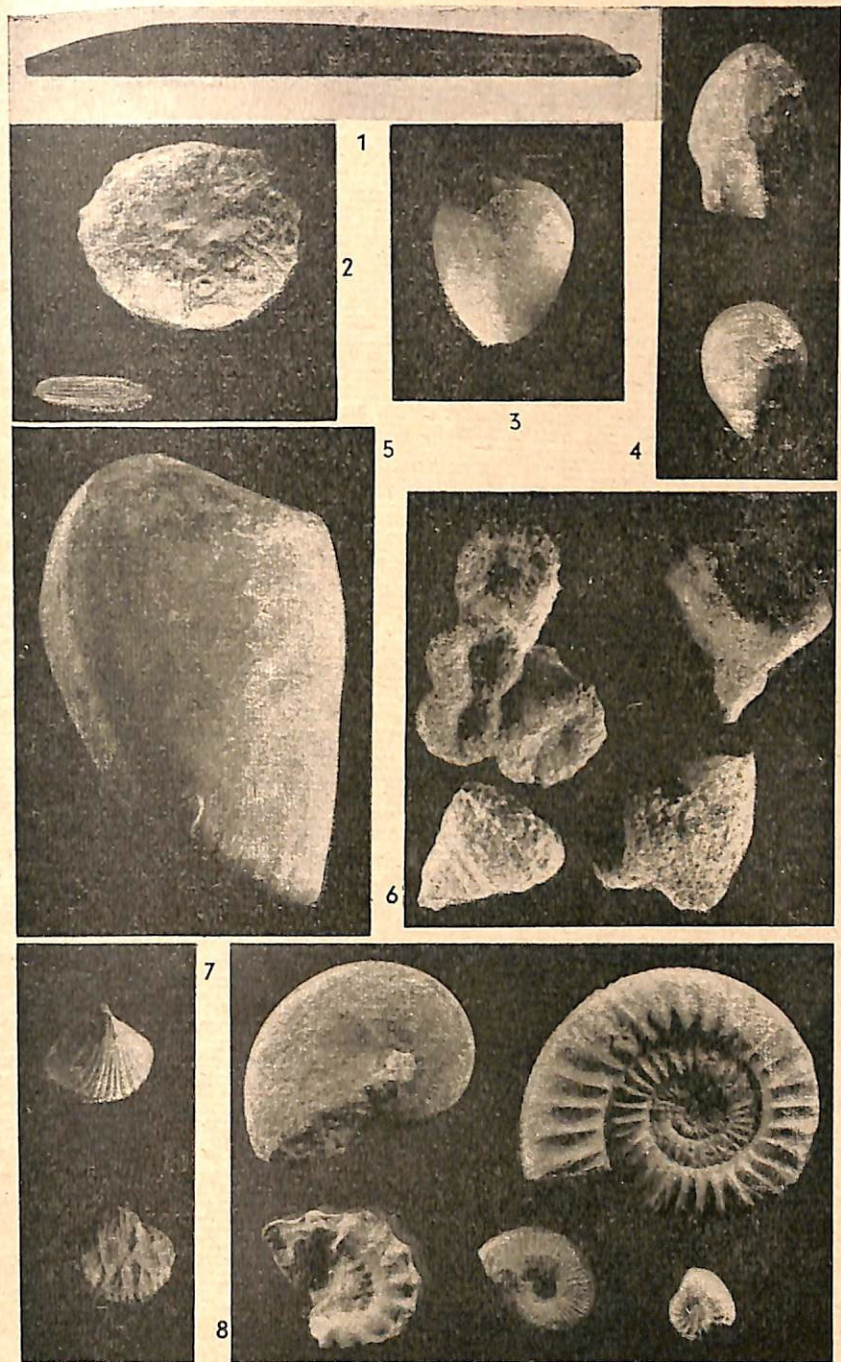
In der jüngeren Kreidezeit, vor etwa 90 Millionen Jahren, drang infolge allmählicher Senkung des Festlandes von Norden und Osten her wieder das Meer in unsere Gegend ein und deckte die alte Landoberfläche mit seinen sandigen Sedimenten zu, die später zu Sandstein und stellenweise zu kieseligen Quarziten erhärteten. In Norddeutschland (Rügen, Aachen) kamen weiße, kreideartige Kalke zum Absatz, die der ganzen Epoche und ihrer Schichtenfolge den Namen gegeben haben. In der Betzensteiner Gegend sind nur ganz spärliche Mengen von Kreidekalk sedimentiert worden, die in einzelnen Restblöcken östlich von Mergners heute noch vorkommen.

Bei dieser Überflutung leckten und nagten die brandenden Meereswogen auch an den alten, jetzt schon stark verkarsteten Dolomitriffen, rissen Höhlen und Spalten auf und gestalteten sie zu Gängen und Toren. Wir haben es also bei den bereits erwähnten malerischen Felsformen der Betzensteiner Gegend, besonders bei den Toren, Gängen, Überhängen, oft mit ehemaligen Meeresstrandbildungen zu tun. Die stets wunderbar polierten steinernen Portale lassen diese Deutung ohne weiteres zu. An der Kreideküste bei Etretat in der Normandie finden wir heute noch solche Brandungstore, die allerdings nicht aus aufgebrochenen Riffhöhlen hervorgegangen sind, sondern vom Meereswasser durchspülte Kliffe darstellen.

Weißjura-Fossilien aus der Sammlung des Verfassers (Erläuterungen zu nebenstehender Tafel)

1. *Belemnites hastatus* (spießförmiger Belemnit); Gräfenberg.
2. *Cidaris coronata* (Turbanseeigel) mit Stachel; Streitberg.
3. *Dysaster carinatus* (irregulärer Seeigel); Gräfenberg.
4. *Terebratula bisuffarcinata* („Lochmuschel“; 2 Formen); Gräfenberg.
5. *Aptychus latus* (Ammonitendeckel); Gräfenberg.
6. Verschiedene Spongien (Seeschwämme); Streitberg.
7. *Rhynchonella lacunosa* („Schnabelmuschel“; das untere Exemplar zeigt deutlich die Abdrücke der Blutgefäße!); Lehenhammer.
8. Ammonitengruppe:
oben: *Ammonites tenuilobatus*; Gräfenberg;
Ammonites polylocus; Gräfenberg;
unten: *Ammonites bimammatus*; Gräfenberg;
Ammonites alternans; Moritzberg;
Ammonites platynotus; Gräfenberg.

Aufnahmen: Landesbildstelle Bayreuth



d) Die Betzensteiner Gegend wird endgültig Festland und bleibt es bis heute

Nach Abzug des Kreidemeeres trat die alte, jetzt durch Sand und Sandstein stark eingeebnete Landoberfläche wieder ans Tageslicht. Nur in den Küstengebieten des ehemaligen Kreidemeeres ragten wohl einige Dolomitriffe aus der Sandsteindecke, die im Laufe der Zeit wieder aufgearbeitet, umgelagert oder abgetragen wurde. In den westlichen Teilen der Albhochfläche sind die tieferen Mulden zwischen den Dolomittfelsen fast überall ausgefüllt mit Kreidesanden, die unter der Bezeichnung „sandige Albüberdeckung“ in die geologische Literatur eingegangen sind.

Je weiter wir nach Osten gehen, desto mächtiger wird die sandige Albüberdeckung, und im Veldensteiner Forst finden wir sogar noch eine sehr starke, zusammenhängende Sandsteindecke, aus der hie und da einige Dolomitriffe inselartig emporragen. Oberflächlich ist dieser meist rostgelbe Kreidesandstein zu lockerem Sand verwittert und in zahlreiche Blöcke zerlegt, von denen die härtesten, quarzitisches gebundenen sich vereinzelt überall auf der Albhochfläche als sogenannte Kallmünzer *) erhalten haben.

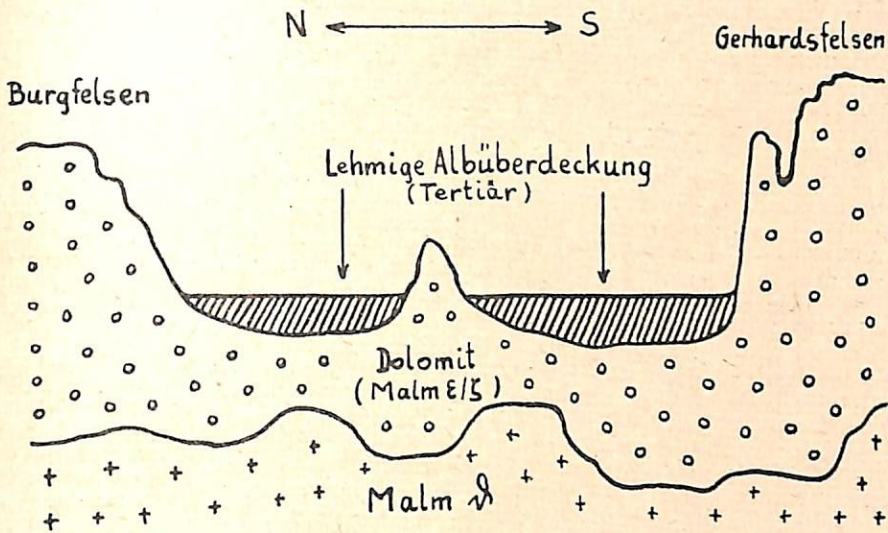
An manchen Stellen liegen in der sandigen Albüberdeckung zahlreiche harte, rostbraune Gebilde, die von den Sammlern wegen ihrer oft merkwürdigen Form (Kugeln, Röhren, Schwarten) gerne mitgenommen werden. Es handelt sich bei diesen Dingen jedoch nicht um Versteinerungen, sondern — ähnlich wie bei den Hornsteinknollen — um ganz zufällige Brauneisenkonkretionen, die aus zirkulierenden Lösungen ausgeschieden wurden.

Die wasserdurchlässige sandige Albüberdeckung bildet natürlich nicht den geringsten Schutz gegen die ständig fortschreitende Verkarstung des Malmgesteins, und so kommt es, daß über vielen von unterirdischen Gewässern geschaffenen Hohlräumen die Decke eingestürzt ist und sich in manchen Gegenden trichter-, schüssel- oder wannenförmige Vertiefungen gebildet haben. Mit einem aus dem Südslavischen entlehnten Worte bezeichnet man diese Einbruchstrichter, die wir besonders häufig im Veldensteiner Forst östlich von Betzenstein (hinter Mergners, links und rechts der Straße nach dem Waldhaus Hufeisen zu) antreffen, als Dolinen (südslav. dolina = Tal; tschechisch údolí = Tal).

An der tiefsten Stelle der Doline leitet meist ein offenes oder mit lockeren Sanden verdecktes Schluckloch (Ponore, Wasserschlinger, Kehle) das Regenwasser in das unterirdische Gewässernetz ab. Daß die gesamte Jurahochfläche überall wasserarm ist, ist nun leicht einzusehen. Wenn die Ponore verstopft oder der unterirdische Abzugsschacht irgendwie verstopft ist, so füllen sich die Dolinen mit Wasser und bilden eine Lokva (z. B. östlich von Mergners).

Oberflächenerosion, Verkarstung und Dolinenbildung gehen natürlich schon seit dem Abzug des Kreidemeeres ohne Unterbrechung bis auf den heutigen Tag vor sich. Die stärkste Abtragung erfuhr das Juraplateau wohl in der tropischen Tertiärzeit. Die in manchen Mulden, wie z. B. zwischen Burg und Gerhardsfelsen in der Betzensteiner Flur eingelagerten, wirtschaftlich sehr fruchtbaren rotbraunen Lehme werden als die tertiären Verwitterungsreste des Malms gedeutet. Oft sind in diese „lehmige Albüberdeckung“ zahlreiche Hornsteinknollen oder andere verkieselte Jurafossilien eingelagert.

*) Nach dem oberpfälzischen Städtchen Kallmünz benannt, wo diese Kreidequarzite in großen Mengen vorkommen.



Schnitt durch die Albhochfläche bei Betzenstein

Auch im Diluvium, wo auf der ganzen Erde eine Klimaverschlechterung eintrat und große Gebiete Deutschlands mit Eis bedeckt waren, mußte unsere Landoberfläche noch manche Veränderung erfahren. Es waren vor allem die fließenden Gewässer der Abschmelzperioden, die die letzten Feinheiten der heutigen Landschaftsform herausmodellierten und Verwitterungsmaterial als Lehm in Klüfte und Höhlen schwebmten.

Vielfach fanden verendete Tiere im Höhlenlehm ihr Grab. Zahlreiche Höhlenforscher haben ihre Reste in mühevoller Arbeit ausgegraben und uns eine Vorstellung von der eiszeitlichen Lebewelt vermittelt. Es waren vor allem Höhlenbären, Höhlenhyänen, Höhlenlöwen, Mammute und Wildpferde, um nur einige dieser Großtiere zu nennen, die vor Jahrtausenden in unserer Heimat lebten. Auch Reste des diluvialen Menschen, der die Jurahöhlen als Wohnstätte benutzte, sind schon gefunden worden.*)

Das Sickerwasser setzte in den Höhlen und Klüften Kalksinter in Form von Tropfsteinen und Wandsinter ab und gestaltete diese unterirdischen Räume mancherorts zu wahren Prachtsälen aus. Der Vorgang der Tropfsteinbildung beruht darauf, daß das Sickerwasser beim Eintritt in eine Höhle einen Teil seiner Kohlensäure und damit auch das Lösungsvermögen für Kalk verliert.

*) Im Oktober 1955 wurden im Wiesenschen Steinbruch an der Bayreuther Straße bei Weidensees in einer Spaltenfüllung des Bronner Plattendolomits zahlreiche Skelettteile diluvialer Großsäuger (Mammut, Rhinoceros, Wildpferd) gefunden. Ein Teil der Funde wird im Betzensteiner Heimatarchiv verwahrt.

Dieser wird nun beim Heruntertropfen von der Decke ausgeschieden und bildet nach Jahrhunderten und Jahrtausenden die reizenden, oft kristallklaren Stalaktiten (von der Decke herabhängende Tropfsteine) und Stalagmiten (vom Boden emporstrebende Tropfsteine).

Deshalb sind unterirdische Hohlräume im Kalkgebirge auch oft stark mit Kohlensäure angereichert, was z. B. die Tatsache beweist, daß im Tiefen Brunnen am Betzensteiner Marktplatz eine hinabgelassene brennende Kerze erlischt.

Kohlensäurehaltiges Wasser, besonders Schneewasser, wirkt auch in Klüften der gebankten Kalke sehr stark auflösend. So können wir in dem Steinbruch am Ortsausgang von Weidensees, rechts der Bronner Straße, wunderbare Auswaschungen (Karrenbildung!) im Plattenkalk finden. Auch die nach oben zu trichterförmig erweiterten, mit Sand oder Lehm ausgefüllten senkrechten Klüfte in den Malmkalen sind auf die Erosionswirkung des Sickerwassers zurückzuführen. Man nennt sie geologische Orgeln.

In den Weißjuratälern scheidet das in Quellen heraustretende Grundwasser ebenfalls eine Menge Kalk aus und bildet so mitunter mächtige poröse Kalktufflagen von oft merkwürdiger Gestalt: Sinterterrassen, steinerne Rinnen und Wasserfälle. In der Quelle oder im Bachbett umherliegende Zweige, Blätter und Schneckenhäuser werden in kürzester Zeit mit einem Kalkmantel umkrustet. Verweset später diese „Mumien“, so werden ihre versteinerten Abdrücke zum Beleg für die Erdgeschichtsforscher späterer Jahrtausende.

Solche Tuffbildungen, die schon in der Tertiärzeit einsetzen und in der Gegenwart noch fort dauern, finden wir leider in der Betzensteiner Umgebung nicht; denn das verkarstete Weißjuragestein mit seinen Wasserschlingern und unterirdischen Wasserläufen läßt es nicht zu, daß sich oberirdische Bäche entwickeln. Der Gänsgaben im Süden Betzensteins, der im Mittelalter noch Wasser geführt haben soll, ist längst versiegt. Sein ehemals feuchtes Tal ist zum Trockental geworden. Nur zur Zeit der Schneeschmelze oder bei gewaltigen, lang andauernden Regengüssen führen solche Trockentäler vorübergehend Wasser und Verwitterungsschutt.

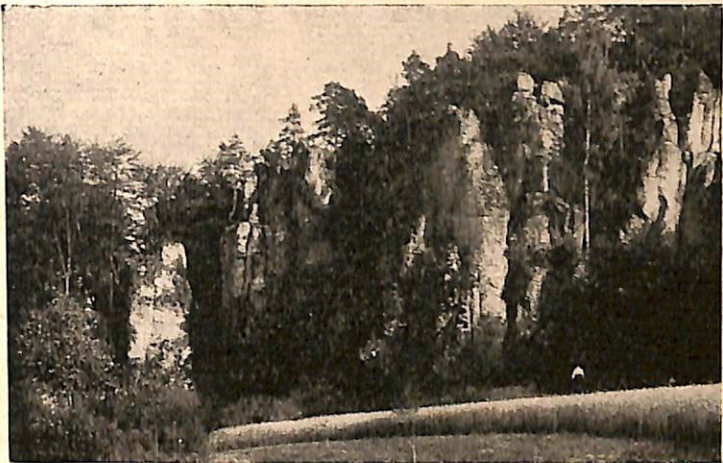


Dolomitriffe, Trockentäler und Dolinen: das sind die typischen morphologischen Besonderheiten der Albhochfläche. In vielen Jahrtausenden der Erdgeschichte ist also das geworden, was heute bei allen Freunden der Natur Freude und ehrfürchtiges Staunen erweckt: die schöne Betzensteiner Landschaft.



V. Zusammenfassung

Wir haben gesehen, daß die Betzensteiner Landschaft eine sehr lange, wechselvolle Geschichte hat. Die anstehenden weißen Felsenriffe sind die organischen und anorganischen Absätze des Weißjurameeres, das vor etwa 150 Millionen Jahren über unserer Heimat wogte. Zahlreiche versteinerte



**Gerhardsfelsen-, Marienwand-, Dreistaffelfels-
Aussichtspunkt**

Aufn. Rönelt/Buchner

Die weißleuchtende, zerklüftete Felswand mit ihren
gewaltigen Riffen ist eine Zierde der Betzensteiner
Landschaft.

Meerestiere sind die Zeugen dieser Tatsache. Durch Hebung des Meeresbodens floß das Jurameer ab, und unser Gebiet blieb während der älteren Kreidezeit Festland, wobei es einer starken Abtragung ausgesetzt war. In der jüngeren Kreidezeit stieß von der Oberpfalz her das Kreidemeer vor und lagerte darüber Sande ab, die stellenweise zu Sandstein erhärteten. Nachdem durch erneute Hebung des Meeresbodens auch das Kreidemeer zum Rückzug gezwungen war, blieb unsere Gegend bis heute Festland. Im Laufe des Tertiärs und Diluviums erfolgte eine weitere Abtragung der Meeressedimente: Frost und Hitze, Wasser und Wind wirkten zusammen und modellierten die heutigen Tal- und Bergformen heraus. Es entstanden die Jurahöhlen und die lehmige Albüberdeckung. Die Zertrümmerung und Abtragung des Gesteins sowie die Gesteinsneubildung durch die geologischen Kräfte geht auch in der Gegenwart noch vor sich. So ist die Betzensteiner Landschaft das Werk aufbauender und zerstörender Gewalten.

VI. Gute Aufschlüsse in der näheren und weiteren Umgebung Betzensteins

1. **Diluvialer Tuff: Streitberg** (an der Straße nach Muggendorf), Oberleinleiter.
2. **Höhlen:** Teufelhöhle bei Pottenstein, Streitberger Höhle, Maximiliansgrotte bei Krottensee.
3. **Kreidesand(stein):** Weidensees, Veldensteiner Forst (Kühkopf).
4. **Malm Epsilon und Zeta:** Bronn, Weidensees, Hüll.
5. **Malm Epsilon:** Engelhardsberg (Engelhardsberger Schichten).
6. **Malm Delta:** Rupprechtstegen.
7. **Malm Beta und Gamma:** Gräfenberg, Oberndorf, Ebermannstadt, Ittlinger Mühle im Achteltal.
8. **Malm Alpha:** Schauertal in Streitberg.
9. **Dogger Beta bis Epsilon:** Höhenrücken zwischen Weingarts und Pommer.
10. **Lias Delta (Amaltheenton):** Schnaittach (Tongrube).
11. **Rhät:** Großbellhofen (Tongrube; verkohlte Pflanzen!)
12. **Muschelkalk:** Bindlach bei Bayreuth.
13. **Buntsandstein:** Am Fuß des Oschenberges bei Bayreuth.

VII. Besuchenswerte geologische Sammlungen

1. **Archiv Betzenstein:** Systematischer Überblick über alle Formationen (Silur bis Alluvium).
2. **Heimatmuseum Pottenstein:** Mammut-Zähne (gefunden in der Teufelhöhle, im Distlerkeller bei Pottenstein von Dr. h. c. Gg. Brunner-Nürnberg).
3. **Pfarrer Kohlmann, Geses b. Bayreuth:** Sehr umfangreiche Fossiliensammlung aus allen Formationen.
4. **Schnaittacher Heimatmuseum:** Überblick über die wichtigsten Gesteine und Versteinerungen der dortigen Gegend.
5. **Dr. h. c. Gg. Brunner, Nürnberg, Bullmannstr. 71:** Sehr viele Eiszeitfossilien.
6. **Lehrer Franz Zürlick, Lauf, Staatliche Mittelschule:** Umfangreiche geologische Sammlung mit Gesteinen, Versteinerungen und Mineralien aus allen Formationen der Erde.



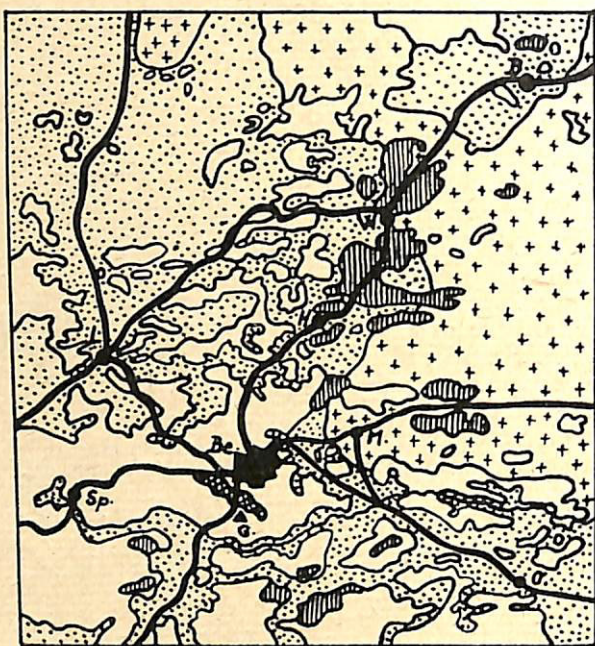
Nicht erschlossene Höhle am Wassersteingebiet

Aufn. Henkel

**In der Schriftenreihe
„Beiträge zur Heimatkunde von Betzenstein“**

Herausgeber: Anton Buchner, Betzenstein
sind bis jetzt erschienen:

- Heft 1: Buchner Anton: Die Höhlen im Betzensteiner Land (Romantik und Geheimnisse der Unterwelt) 1936
- Heft 2: Buchner Anton: Burg und Stadt Betzenstein (kurzer Abriß ihrer schicksalsreichen Geschichte — mit 2 Bildern) 1937
- Heft 3: Buchner Anton: Burg Stierberg und ihre Zerstörung — mit 2 Bildern, 1938
- Heft 4: Buchner Anton: Frühmittelalterliche Eisen-Schmelzwerkstätten in Eckenreuth b. Betzenstein (Berge von Eisen aus den Schlackenhalden des Mittelalters — mit Bildern) 1938
- Heft 5/6: Buchner Anton: Burg und Stadt Betzenstein (2. unveränderte Auflage) mit 2 Stichen und Gedicht über den Betzensteiner Zeiserlfang — 1952
- Heft 7: Zürlück Franz: Aus der Erdgeschichte der Betzensteiner Landschaft (mit Zeichnungen, Bildern und einer Kartenskizze) 1956
- Heft 1—4 sind vollständig vergriffen.



□ Dolomit ▨ Krebscherenk. ··· sandige Alb-Ü.
 ▧ Valdenst. Sandstein ▩ lehmige Alb-Ü.

Die Umgebung Betzensteins

Geologische Skizze

Maßstab 1 : 100 000

(Gearbeitet nach der geologischen Karte 1 : 100 000 von W. v. Gümbel)

Fohner-Druck, Lauf/Pegnitz