

Die geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie

nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Franz Ritter v. Hauer.

Das eben erfolgte Erscheinen des ersten Blattes dieser Karte, welche in einem übersichtlichen Bilde die Ergebnisse der durch sechzehn Jahre mit gleichem Eifer fortgeführten Untersuchungen der hochverdienten Geologen zur Anschauung bringen wird, die in den früheren Jahren unter der Direction des Hrn. Hofrathes Wilhelm Ritter v. Haubinger und gegenwärtig unter meiner Leitung das Arbeitspersonal der k. k. geologischen Reichsanstalt bilden, rechtfertigt es wohl, daß ich hier versuche, die Thätigkeit der Anstalt in dieser Richtung etwas ausführlicher zu skizziren und die Bedeutung des großen Werkes, welches durch sie zu Tage gefördert wurde, eingehender zu beleuchten.

Bis gegen das Ende der ersten Hälfte des gegenwärtigen Jahrhunderts war im österreichischen Kaiserstaate für die geologische Landeskenntniß verhältnißmäßig nur sehr wenig geschehen. Die allgemeine Vernachlässigung der Pflege der Wissenschaft überhaupt, deren Folgen sich leider noch heutzutage nur allzu fühlbar machen, hatte auch in diesem Zweige jeden Aufschwung gehemmt. Nicht einmal die werthvollen geologischen Aufnahmen einzelner Privatpersonen, unter welchen die von P. Partsch in Oesterreich, Siebenbürgen und Dalmatien und die von Zippe in Böhmen vor allem hervorzuheben sind, fanden hinreichende Theilnahme im Publicum oder Unterstützung der Regierung, um in die Oeffentlichkeit gebracht werden zu können.

Eine Wendung zum Besseren in dieser Beziehung datirt erst von der Berufung Haubinger's nach Wien im Jahre 1840, welche epochemachend bleibt für die Entwicklung des wissenschaftlichen Lebens in Oesterreich überhaupt. In dem k. k. montanistischen Museum, in welchem die im Jahre 1847 erschienene geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie zusammengestellt wurde, in den Versammlungen der Freunde der Naturwissenschaften, begonnen mit der Sitzung am 8 November 1845, dem ersten in Wien gegründeten Vereinigungspuncte für rein wissenschaftliche Zwecke,

legte derselbe auch den Keim zur Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt, welche durch Allerh. Entschliessung Sr. Majestät des Kaisers Franz Joseph I. vom 15 November 1849 in's Leben gerufen wurde.

Es liegt übrigens nicht in meinem Plane, hier eine eingehendere Darstellung jener Zeitperiode zu geben. Wer Näheres über dieselbe zu lesen wünscht, den verweise ich insbesondere auf die Ansprache W. v. Haidinger's in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 8 November 1864, *) welche eine treue Geschichte unserer wissenschaftlichen Bestrebungen in der der Gründung der Anstalt vorhergehenden Epoche liefert.

Die Arbeiten der Anstalt im Felde begannen im Sommer 1850, und zwar mit dem Studium einer Reihe von Durchschnitten durch die nordöstliche Kalkalpenkette, das unternommen werden mußte, um bezüglich der damals noch sehr wenig genau bekannten Gliederung der Sedimentformationen derselben mehr in's Klare zu kommen; im Sommer 1851 wurde mit der Aufnahme der geologischen Detailkarten begonnen. Als Grundlage für dieselbe dienen Copien der Originalaufnahmekarten des k. k. Generalquartiermeisterstabes im Maßstabe von 400 Klafter der Zoll oder 1 : 28,800 der Natur. Dieselben werden sodann auf die Specialblätter in dem Maße von 2000 Kftr. der Zoll oder 1 : 144,000 der Natur reducirt.

Das im Verhältniß zur großen Ausdehnung des Reiches naturgemäß nur langsame Vorschreiten der Detailaufnahmen und das Bedürfniß, in kürzerer Zeitfrist eine wenigstens übersichtliche Kenntniß der geologischen Beschaffenheit des ganzen Landes zu gewinnen, veranlaßte aber bald den Beginn der sogenannten Uebersichtsaufnahmen, mit welchen im Sommer 1856 der Anfang gemacht wurde und deren Beendigung im Jahre 1862 den ersten Impuls gab zur Herausgabe unserer geologischen Uebersichtskarte.

Als Grundlage für die geologischen Uebersichtsaufnahmen dienten theils die Generalkarten des k. k. Generalquartiermeisterstabes im Maßstabe von 1 Zoll = 4000 Klafter oder 1 : 288,000 der Natur, theils, wo solche noch nicht vorhanden waren, die Straßenkarten im Maße von 1 Zoll = 6000 Kftr. oder 1 : 332,000 der Natur.

Die Haupttheilnehmer an den Aufnahmen waren die gegenwärtigen Mitglieder der Anstalt: ich selbst, die Hh. Bergräthe M. W. Lipold und Fr. Fötterle; die Sectionsgeologen Dionys Stur, Dr. G. Stache, H. Wolf, F. Frhr. v. Andrian, K. M. Paul; die früheren Mitglieder Dr. K. Peters, Dr. W. Ritter v. Zepharovich, F. v. Libl, Dr. Ferd. Ritter v. Hochstetter, Dr. Ferd. Frhr. v. Richthofen, Dr. Ferd. Stoliczka, H. Prinzinger; die verewigten Mitglieder Bergrath J. Czjzkel, J. Kubernatsch, J. Sokély; ferner im vorübergehenden Anschlusse an unsere Arbeiten die Hh. K. Ehrlich, F. Simony, Dr. A. E. Reuß, J. Krejčí, Dr. A. Fichler, A. Bielz, D. Frhr. v. Hingenau, Dr. K. Zittel, Dr. K. Hoffmann, Dr. A. Stelzner, Dr. G. A. Kornhuber, und die verewigten E. Porth und Dr. A. Madelung. Werthvolle Mittheilungen für dieselben lieferten ferner die Hh. J. v. Pettko, J. Szabó, Fr. Pošepny, L. Hohenegger, der geognostisch-montanistische Verein für Steiermark durch Arbeiten der

*) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1864, Bb. XIV, Verhandlungen S. 147.

H. A. v. Morlot, Dr. K. J. Anbrae, Dr. F. Kolle, Th. v. Zollikofer und der Werner-Verein in Brünn.

Mit dem Schlusse des Jahres 1862 lagen uns nun vollendet vor

1. in der Detailaufnahme:

Oesterreich ob und unter der Enns. Aufgenommen in den Jahren 1851 und 1852, — Salzburg 1853, — Kärnthen 1854—55, — Krain, Görz, Triest und Istrien 1856—59 und Böhmen 1853—62.

2. In der Uebersichtsaufnahme:

Lombardo = Venetien 1856, Tirol und Vorarlberg 1857, Ungarn 1858—1861, Galizien und Bukowina 1859, Siebenbürgen 1859—1860, Kroatien und Slavonien 1861—62, Dalmatien 1862, und endlich

3. für Steiermark, dann für Mähren und Schlesien die bereits weit in's Detail gehenden Aufnahmen des geognostisch-montanistischen Vereines in Graz und des Werner-Vereines in Brünn.

Für die Herausgabe einer geologischen Uebersichtskarte der Monarchie schien der Maßstab von 8000 Maſter = 1 Zoll oder 1:576,000 der Natur der geeignetste. Mir wurde die Aufgabe zu Theil, die dazu weiter erforderlichen wissenschaftlichen Arbeiten durchzuführen.

Mein erstes Bestreben war es nun, alle genannten Karten, die zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Geologen naturgemäß nicht immer unter völlig übereinstimmenden Anschauungen bearbeitet worden waren, in ein möglichst harmonisches Gesamtbild zu vereinigen und für dasselbe ein vergleichendes Farbenschema zu entwerfen, um die in den verschiedenen Ländern unterschiedenen Formationsabtheilungen in Parallele zu stellen.

Als Unterlage für diese Zusammenstellung, deren technische Ausführung der Zeichner Hr. Eduard Zahn besorgte, dienten die Straßenkarten der einzelnen Kronländer, die an den Grenzen ausgeschnitten und dann zusammengeklebt eine Tafel von 10½ Fuß Länge und 7½ Fuß Höhe ergaben, auf welcher nun zum ersten Mal die sämtlichen Ergebnisse unserer Aufnahmen im Zusammenhang zur Anschauung gebracht waren.

Bereits im Frühjahr 1864 war diese Karte vollendet; sie wurde bei der landwirthschaftlichen Ausstellung in Eöln im Juni 1865, dann bei jener in Wien im Mai 1866 zur öffentlichen Anschauung gebracht und bei ersterer durch Zuerkennung der goldenen, bei letzterer durch jene der silbernen Medaille ausgezeichnet.

Die Herausgabe in 12 Blättern unternahm die Beck'sche Universitätsbuchhandlung (A. Sölder) in Wien; die Ausführung in Farbendruck wurde der lithographischen Anstalt von F. Köke übertragen. Mehr als ich gewünscht und erwartet hatte, verzögerte sich die Vollenbung des ersten Blattes (Nr. 5 der ganzen Reihe), welches die westliche Hälfte der österreichischen Alpenländer zur Anschauung bringt. Nun aber wo die bei dem Anfange eines derartigen Unternehmens wohl unvermeidlichen ersten Schwierigkeiten überwunden sind, darf mit Zuversicht auf eine raschere Weiterführung und Vollenbung des Ganzen gerechnet werden.

Für die Bestimmung der Reihenfolge des Erscheinens der Blätter war der Wunsch entscheidend, so viel wie möglich die weiteren Aufnahmen der Anstalt seit dem

Jahre 1863 noch für die Karte zu benutzen. Im Sommer dieses Jahres waren die geologischen Detailaufnahmen im nordwestlichen Theile von Ungarn begonnen worden, und seitdem schreiten dieselben den Karpathen entlang zwischen der ungarischen Ebene und der nördlichen Landesgrenze nach Osten vor.

Zunächst nach Blatt V wird demzufolge erscheinen Blatt VI, Oestliche Alpenländer, dann der Reihe nach Blatt II, Böhmen, Blatt X, Dalmatien, Blatt III, Westliche Karpathen, Blatt VII, Ungarisches Tiefland, Blatt IV, Oestliche Karpathen, Blatt VIII, Siebenbürgen, Blatt XI und XII, Paralleltafel der in den verschiedenen Gebieten unterschiedenen Formationen. Den Schluß bilden Blatt IX mit dem Farbenschema und Blatt I, Titel.

Um die Uebersicht zu erleichtern, ward zur Bezeichnung jeder Formation eine Grundfarbe gewählt und sind die Unterabtheilungen oder verschiedenen Gesteine derselben durch Nuancen der Grundfarbe oder durch Schraffirungen bezeichnet. Die Zahl der unterschiedenen Gesteinsarten oder Formationsglieder beträgt gegen 60.

Jedem einzelnen Blatte wird ein kleines Heft mit den nöthigsten Nachweisungen über die für dasselbe benutzten Materialien und mit einer gebrängten Darstellung des auf demselben zur Anschauung gebrachten Gebietes beigegeben. Ausführlichere Erläuterungen, welche das durch die Karte gebotene Bild zu ergänzen und zu vervollständigen bestimmt sind, werden vorbereitet, können aber füglich erst mit der Herausgabe der letzten Blätter abgeschlossen werden.

Die Ausführung des ersten Blattes läßt Befriedigendes für das ganze Werk erwarten. Der Subscriptionspreis für dasselbe wurde von der Buchhandlung auf 40 fl. ö. W. festgesetzt, wobei der Preis der einzelnen Blätter je nach der Schwierigkeit ihrer Ausführung zwischen 2 und 6 fl. schwankt. Die Blätter sollen übrigens auch einzeln in den Handel gebracht und dann um 25 Proc. höher als für die Subscribenten auf das ganze Werk berechnet werden.

Betrachten wir nun aber das geologische Bild, welches unsere Karte darbietet, etwas genauer. Unbestritten gehören die Ländergebiete, welche sie zur Darstellung bringt, zu den für unsere Wissenschaft interessantesten und lehrreichsten von Europa. Die Osthälfte des mächtigsten Gebirgszuges unseres Continentes, der Alpen, beinahe die ganze Masse der Karpathen, das ungarische Tiefland mit seinen vereinzelt Gebirgsinseln, dann wieder das alte böhmische Festland, die vielgliedrigen mährisch-schlesischen und Krakauer Bergzüge, endlich die nordgalizische Ebene mit ihren in einzelnen Höhen hervorragenden, aber im Thalbett tief eingeschnittener Wasserrinnen entblößten älteren Gesteinen werden wohl noch für lange Zeit ein bevorzugtes Object der Untersuchungen für Fachgeologen bilden, welche ungeachtet der sehr bedeutenden Fortschritte, welche unsere Kenntnisse in den letzten Jahren gemacht haben, immer noch hier eher als irgend wo anders in Europa überraschende Entdeckungen zu machen und das Gebiet der Wissenschaft selbst zu erweitern hoffen dürfen.

Auf die in der nordwestlichen Hälfte unseres Welttheils, namentlich in Deutschland, England und Frankreich beobachteten Thatsachen stützt sich hauptsächlich das Ge-

kände der geologischen Wissenschaft, und zwar insbesondere jener Theil derselben, der die versieimerungsführenden geschichteten Gebilde betrifft. Längst schon waren aber die Eigentümlichkeiten aufgefallen, welche diese Gebilde, namentlich in dem Zuge der Alpen darbieten; dieselben sind so groß, die Verhältnisse oft so schwierig zu entwickeln, daß noch vor kurzer Zeit hochverdiente Geologen das Alpengebirge als gewissermaßen außerhalb der Geseze stehend betrachteten, als einen Ausnahmefall, auf welchen die anderwärts erkannten Regeln der Aufeinanderfolge der Formationen keine Anwendung finden könnten. Auf keiner der Karten unserer österreichischen Alpen und Karpathen wagte man vor Beginn der durch die geologische Reichsanstalt durchgeführten Untersuchungen den Versuch, die Hauptmasse der in diesen Gebirgen auftretenden Kalk- und Sandsteinmassen in einzelne Formationen zu gliedern; meist wurden sie unter den Collectionnamen „Alpenkalk“, „Karpathenkalk“, dann „Wiener Sandstein“ oder „Karpathensandstein“ verzeichnet. Als solche erscheinen sie beispielsweise auch noch auf der schon angeführten, unter Haubinger's Leitung zusammengestellten Uebersichtskarte der Monarchie, welche alle bis zur Zeit ihres Erscheinens bekannt gewordenen Thatfachen zusammenfaßte, und deren Vergleich mit unserer neuen Karte daher insbesondere geeignet erscheint, die seither erzielten Fortschritte zu veranschaulichen.

Haben es aber auch diese Fortschritte ermöglicht, auf unserer neuen Karte alle Sedimentgesteine der Alpen mit größerer oder geringerer Genauigkeit in die Normalreihe der Formationen einzubeziehen, so haben sie es doch nicht vermocht, die oft bedeutenden Unterschiede völlig verschwinden zu machen, welche gewisse Gebilde in den Alpen und Karpathen gegen „außeralpiner“ gleichen oder nahezu gleichen Alters darbieten. Die Grenzlinie, welche diese verschiedenartigen Gebilde von einander scheidet, läuft entlang dem Nordfuß der Alpen und weiter entlang dem Nordfuß der Karpathen von Ost nach West quer durch das ganze Gebiet der österreichischen Monarchie.

Es wird noch vieler Studien und Untersuchungen bedürfen, um alle Anomalien, welche die südlich von dieser Scheidelinie gelegenen „südeuropäischen Schichtsysteme“ darbieten, völlig genügend aufzuklären. Heute aber schon läßt sich mit Bestimmtheit behaupten, daß jeder in dieser Richtung gemachte Schritt nach vorwärts ein nicht bloß locales Interesse besitzt, sondern eine Bedeutung weit über die Grenzen des Kaiserstaates hinaus beanspruchen darf. Untersuchungen, an welchen ehemalige Mitglieder der geologischen Reichsanstalt, die gerade durch das Studium unserer Alpen und Karpathen dazu am besten vorbereitet waren, wesentlichen Antheil nahmen, wie von Stoliczka in dem mächtigsten Gebirge der Erde, der Himalayakette, von Richthofen in den Rocky mountains, im westlichen Amerika, zum Theil auch von Hochstetter auf Neuseeland, haben gelehrt, daß eine genaue Kenntniß der Verhältnisse in unseren Alpen und Karpathen den Schlüssel bilden wird für die richtige geologische Deutung der Schichtgebirge auch in diesen entlegenen Regionen, welche, so weit man bisher übersehen kann, weit mehr Analogien mit den alpinen, als mit den außeralpineren Formationen Europa's darbieten.

Als ein gewaltiger Gebirgswall treten die Alpen an der Westgrenze des Reiches von der Schweiz her in das Gebiet unserer Karpathen herüber. Um sie vollständig zur Anschauung zu bringen, sind auf derselben im Norden die auf bayerischem Gebiete

gelegenen Theile bis zur Donanhochebene nach den Untersuchungen von Gümbel, im Süden die lombardischen und Venetianer Alpen bis zur Poebene, die ebendies noch durch die geologische Reichsanstalt aufgenommen worden waren, endlich im Westen ein Theil der Schweizer Alpen bis zur Linie Rheinthal, Bernharbinpaß, Val di Misica, Val di Ticino und Lago maggiore, theils nach den älteren Aufnahmen von Studer und Escher, hauptsächlich aber nach den neueren von Theobald mit zur Darstellung gebracht.

Sehr scharf scheidet sich die hauptsächlich aus krystallinischen Schiefergesteinen bestehende Mittelzone von den vorwaltend aus Kalksteinen bestehenden Nebenzonen im Norden und Süden ab.

Der Mittelzone gehören die höchsten Erhebungen des Gebirges, deren Gipfel und Kammhöhen übrigens in der Richtung von West nach Ost allmählich abnehmen, wie die Berninamasse, die Ortlergruppe, die Selvettamasse, die Deythaler Ferner und der mächtige Stoß der Tiroler und Salzburger Tauern an. Ostwärts von den letzteren streicht die Mittelzone in großer Breite, aber geringerer Erhebung fort bis in die Nähe von Graz, wo sie von den weit nach West vordringenden Gesteinen der steierischen Tertiärbucht gewissermaßen in zwei Arme gespalten wird, auf deren weitere Fortsetzungen gegen Nordost und Südost wir nochmals zurückkommen.

Auf allen älteren Karten erscheint diese Mittelzone als ein gleichförmiger Zug älterer krystallinischer Schiefer- und Massengesteine, in welchem einzig und allein nur rein petrographische Unterscheidungsmerkmale zu einer weiteren Trennung der Bestandmassen angewendet wurden. Früher als bei uns aber wurde in dem nach der Schweiz fortstreichenden Theile der Mittelzone ein viel complicirterer Bau durch Studer und Escher erkannt. Ihren Nachweisungen zufolge besteht diese Mittelzone aus einer Reihe von einander isolirter, verschieden geformter und mit verschiedenen Streichungsrichtungen versehener, sogenannter Centralmassen, deren hoch krystallinische Gesteine oft deutlich die Charaktere von Eruptivgebilden an sich tragen und die von einander getrennt und umhüllt sind durch mehr oder weniger krystallinische Schiefer, oft auch Kalksteine, welche zum großen Theil einer Metamorphose sedimentärer Gebirgsschichten ihre jetzige petrographische Beschaffenheit verdanken.

Dasselbe Gesetz des Baues der Mittelzone ist unzweifelhaft auch, wenigstens in dem westlichen Theil unserer Alpen zu erkennen, und es ist der Versuch gemacht, auf unserer Karte dasselbe zum Ausdruck zu bringen. Als das Kerngestein der Centralmassen, von welchen hier namentlich die Selvetta-, die Deythaler- und die Tauernmasse als solche zu erkennen sind, erscheint Gneis, und zwar namentlich in der letztgenannten die mit dem Namen „Centralgneis“ bezeichnete Varietät dieses Gesteines. Die Gesteine der „Schieferhülle“ wurden, wo immer genügende Anhaltspuncte zu einer näheren Bestimmung vorlagen, jenen Sedimentärformationen angereihet, aus deren Umwandlungen sie entstanden sind. Beinahe scheint es, als ob in der Richtung von Ost nach West immer jüngere und jüngere Gesteine mit in den Bereich dieser Metamorphose einbezogen worden wären; in der Schieferhülle der Tauernmasse solche der älteren Trias, im Sillgebiet südlich bei Innsbruck schon auch solche der rhätischen

Formation, im Engadin und der Ortlergruppe liasische Gebilde und noch weiter nach West in der Schweiz selbst Kreide oder gar ältere Tertiärschichten.

Eine etwas andere geologische Bedeutung, als den eben genannten centralen Gneismassen, scheint den großen Granitstöcken zuzukommen, welche südlich von ihnen und meist nahe am Südrand der Mittelzone im Albina = Disgraziagebirge, in der Bernina, der Abamellogruppe, bei Meran u. s. w. auftreten; in ihrer Umgebung finden sich meist nur einförmige krystallinische Schiefergesteine, die wahrscheinlich weitaus vorwaltend zu den sogenannten altkrystallinischen Schiefergebirgen gehören. Die letzteren bilden endlich auch für sich allein den östlichen Theil der Mittelzone bis zur Grayer Bucht.

Die der Hauptsache nach aus Petrefacten führenden Schichtgesteinen bestehende nördliche und südliche Nebenzone bieten, wenn auch in manchen Verhältnissen viel Uebereinstimmendes, doch auch wieder so viel Eigenthümliches dar, daß eine abge sonderte Betrachtung beider zweckdienlich erscheinen muß.

Die Zusammensetzung der nördlichen Nebenzone aus drei Hauptzügen von Gesteinen, die in der Richtung von Süden gegen Norden auf einander folgen, ist der wesentlich abweichenden petrographischen Beschaffenheit jeder dieser Gruppen wegen schon den früheren Beobachtern nicht entgangen und daher schon auf den älteren Karten zur Anschauung gebracht.

Der südlichste Zug, jener der Grauwadengesteine, hat bisher nur organische Reste der Silurformation geliefert. Meist aus leichter zersetzbaren, schieferigen und sandigen Gesteinen bestehend, bezeichnet derselbe fast überall eine tiefe Einsenkung zwischen dem krystallinischen Hochgebirge im Süden und den Kalkalpen im Norden, eine Einsenkung, der beispielsweise das bedeutende Längsthal der Enns von Wagrein bis Admont folgt.

Die breiteste Partie der nördlichen Nebenzone bilden die Kalkalpen. Das älteste Gesteinsglied derselben sind die älteren Triasgesteine, die — was sehr auffallend erscheint — mit gänzlichem Ausschluß aller Gebilde der Devonischen, der Steinkohlen, und der Dyas- oder Permischen Formation unmittelbar auf den silurischen Grauwadengesteinen liegen. Die Hauptmasse der ganzen Kette besteht aus Gesteinen der oberen Trias und aus solchen der rhätischen Formation. Die reiche Gliederung dieser beiden Formationen und ihre Petrefactenführung, welche die große Lücke ausfüllt zwischen den in den nordeuropäischen Schichtsystemen entwickelten paläozoischen und mesozoischen Formationen verleiht hauptsächlich den alpinen Schichtgebirgen ihren eigenthümlichen Typus. Hier finden wir eine ganze Reihenfolge von Ablagerungen, jede mit einer anderen, vielgestaltigen marinen Fauna entwickelt, deren Aequivalente in Nordeuropa theils gänzlich fehlen, theils durch Süßwasserablagerungen vertreten sind, theils endlich durch Schichten von verhältnißmäßig sehr untergeordneter Bedeutung an der Grenze zwischen Lias und Keuper dargestellt werden. Weiter nehmen dann noch Gesteine der Liasformation bis hinauf zur oberen Kreide an der Zusammensetzung der Kalknebenzone Antheil. Die Vertheilung aller dieser Gebilde ist aber durchaus keine regelmäßige. Schichtenstörungen und Verwerfungen aller Art bringen hervor, daß man beim Fortschreiten von Süden nach Norden immer wieder auf Aufbrüche der älteren Gesteine unter den jüngeren stößt, so daß die ganze Kette aus einer Reihe aufgebrogener Falten

oder Wellen zu bestehen scheint. Keiner dieser Aufbrüche reicht jedoch bis auf die silurischen Gesteine herab und nirgend wird durch dieselben die Unterlage der unteren Triaschichten entblößt.

Der dritte nördlichste Zug der nördlichen Nebenzone besteht aus den einförmigen, theils der Kreide-, theils der Eocänformation angehörigen Wiener Sandsteinen, denen dann im Norden die jüngeren Tertiärgebilde des Donauthales folgen.

Noch weit verwickelter als in der nördlichen Nebenzone gestalten sich die Verhältnisse im Süden von der Mittelzone. Nebst einer eben so großen Mannichfaltigkeit oft bunt durcheinander gewürfelter Sedimentgesteine haben wir es in der südlichen Nebenzone noch mit mehreren ansehnlichen Aufbrüchen krystallinischer Gesteine, die mit jenen der Mittelzone übereinstimmen (Granit von Intraobbio, Mt. Mussetto und Dasbana, Glimmerschieferinsel von Recoaro, Tima d'Astamasse), dann mit zahlreichen Eruptivgesteinen verschiedenen Alters zu thun, welche nicht nur in kleinen untergeordneten Partien die Sedimentgesteine durchbrechen, sondern stellenweise auch in ausgedehnten Massen gebirgsbildend auftreten. Ich erwähne unter denselben das Porphyrmassiv von Bogen, die Augitporphyre und Melaphyre der Umgegend von Prebazzo, die eocänen Basalte der Umgegend von Verona und Vicenza, die Trachyte der Euganeen u. s. w.

Was die Sedimentgebilde selbst betrifft, so ist vor allem hervorzuheben, daß silurische Gesteine, welche in der nördlichen Nebenzone eine so bedeutende Rolle spielen, in der südlichen Nebenzone bisher nicht nachgewiesen werden konnten. An ihrer Stelle treten hier in großer Verbreitung und Mächtigkeit Schiefer, Sandsteine und Kalksteine der älteren flözleeren Steinkohlenformation als unmittelbare Unterlage der unteren Trias auf. Mehr Uebereinstimmung herrscht bezüglich der mesozoischen Formationen von der Trias bis hinauf zur Kreide, wenngleich im Einzelnen auch hier sich noch immer viele bemerkenswerthe Unterschiede zu erkennen geben. Größer werden diese aber wieder bezüglich der jüngeren Formationen, indem der Wiener Sandstein (Macigno) hier keine regelmäßig fortlaufende Randzone bildet, auf weite Strecken gänzlich fehlt, und die Kreide- und Eocängebilde mehr durch kalkige, als durch sandige und mergelige Gesteine vertreten sind.

An die südliche Nebenzone schließen sich dann die jüngeren Tertiär- und Diluvialschichten im Süden an.

In gleicher Weise lehnen sich am Ostende der Alpenkette in der Grazer Bucht Tertiärgebilde an die Alpengesteine, und zwar hier meist unmittelbar an die krystallinischen Schiefer der Mittelzone. Als besonders bemerkenswerth müssen aber hier noch die mächtigen Kalkstein- und Schiefermassen nördlich bei Graz bezeichnet werden, die dem Devonischen angehören, einer Formation, die bisher an keiner anderen Stelle im ganzen Zuge der Alpen nachgewiesen werden konnte.

Schon früher wurde die Gabelung der Mittelzone der Alpen durch die Grazer Bucht erwähnt. Verfolgen wir erst den gegen Nordost fortstreichenden Arm. Noch fort im Zusammenhange sind die krystallinischen Gesteine in dieser Richtung zu verfolgen, bis zum Wechsel südlich von Wiener-Neustadt; weiterhin bezeichnen die aus dem Tertiärland, wenn auch zu verhältnißmäßig nur sehr geringer Höhe emporragenden

krystallinischen Inseln der Musterberge und des Leithagebirges die weitere Fortsetzung nach Nordosten und vermitteln die Verbindung mit den Karpathen. Die nördliche Kalkalpenzone bricht in ihrer ganzen Breite in der Gegend von Wiener-Neustadt mit einem Steilrand gegen das Wiener Becken ab. Die Wiener Sandsteinzone reicht etwas weiter, sie nimmt in der Gegend von Wien ebenfalls die Richtung nach Nordosten an, setzt über die Donau in den Bisamberg und Rohrwald fort, und un schwer erkennt man in den Karpathensandsteinen des Marsgebirges die nur durch die Marchebene unterbrochene directe Fortsetzung dieses Zuges.

Wenden wir uns nun zunächst zu einer etwas genaueren Betrachtung der nördlichen Karpathen, d. h. des gewaltigen Gebirgszuges, der mit einer Streichungsrichtung erst nach Nordost, dann nach Ost, endlich nach Südost aus der Gegend von Preßburg bis an die siebenbürgische Grenze in einem weiten, nach Norden gewendeten Bogen das ungarische Tiefland abschließt und von der galizischen Ebene trennt. Ist dieses Gebirge auch, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, nicht bloß vom orographischen, sondern auch vom geologischen Standpunct in mancher Beziehung als eine directe Fortsetzung der Alpen zu betrachten, so sind die Gesetze des Baues im Ganzen doch sehr wesentlich andere.

Die nördliche Hälfte desselben besteht aus einem fortlaufenden, für den Geologen ermüdend einförmigen Zuge von Sandsteinen und Mergelschiefern, den Karpathensandsteinen, die, wie schon erwähnt, eine directe Fortsetzung der Wiener Sandsteinzone bilden, so wie diese theils der Kreide- und theils der Cöcän- oder älteren Tertiärformation angehören, aber statt einen Zug von durchschnittlich nur $1\frac{1}{2}$ oder 2 Meilen Breite wie die letzteren zu bilden, zu einer Breite von durchschnittlich 8 bis 9 Meilen, ja stellenweise bis zu 15 Meilen anschwellen. Auch diesen ganzen Zug, der auf allen älteren Karten als eine geologische Einheit bezeichnet ist, sucht unsere Karte in seine altersverschiedenen Bestandtheile aufzulösen, wobei insbesondere in dem bereits genauer untersuchten westlichen Theile, namentlich in den von dem verewigten Hohenegger so sorgfältig studirten schlesischen Karpathen bereits ein höherer Grad von Schärfe in der Bestimmung und Gliederung der einzelnen Formationsgruppen erzielt ist.

Weit größere Mannichfaltigkeit bietet die südliche Hälfte der Nordkarpathen dar. Sie läßt sich vor allem in zwei geologisch völlig verschiedene Hälften theilen, in jene westlich und in jene östlich vom Hernadthal.

Die erstere ist charakterisirt durch eine große Anzahl zerstreut stehender, von einander isolirter Stöcke krystallinischer Gesteine, an deren Zusammensetzung sowohl Granit als auch krystallinische Schiefer einen wesentlichen Antheil haben. Derartige Stöcke sind das Preßburger Gebirge oder die kleinen Karpathen, das Inovec-Gebirge, der Tribecz-Stock, die Mala Magura und das Suchi-Gebirge, das Jzar-Gebirge, die Mincov- und Klein Kriwan-Masse, die hohe Tatra, endlich die ausgebreitetste Partie älterer krystallinischer Gesteine der Karpathen zwischen Neusohl im Westen und Kaschau im Osten, der unter anderem auch die Niznie (kleine) Tatra angehört. Diese krystallinischen Stöcke, in deren Anordnung und Vertheilung sich weiter durchaus keine Gesetzmäßigkeit erkennen läßt, sind umgeben und von einander getrennt durch ausgedehnte

Ablagerungen von oft Petrefacten führenden Sedimentgesteinen, unter welchen insbesondere Quarzite und rothe Sandsteine von höherem, aber noch etwas zweifelhaftem Alter, dann die einzelnen Glieder der Trias- bis hinauf zur Kreide- und Cöcänformation vertreten sind. Die älteren Sedimentgesteine sind vorwaltend nur der Nord- oder Nordwestseite der krystallinischen Stücke vorgelagert, während an der Südseite der letzteren meist nur Gebirge von jüngstem geologischen Alter zu beobachten sind.

Unwillkürlich erinnern diese krystallinischen Stöcke der Karpathen an die Centralmassen der Mittelzone der Alpen; sie unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich nur durch den Umstand, daß die sie umgebenden Sedimentgesteine geringere Umwandlungen erlitten haben und noch in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit, stellenweise mit reicher Petrefactenführung, erhalten sind. Will man diese Analogie anerkennen, so würde sich der in Rede stehende Theil der Karpathen von der nördlichen Hälfte der Alpen, als deren Fortsetzung er erscheint, am auffallendsten durch das Fehlen der mächtigen Zone von Kalkgebirgen unterscheiden, welche in der letzteren Region sich zwischen die Mittelzone und den Zug der Sandsteine einschiebt.

Noch habe ich endlich zu erwähnen, daß auch in dieser westlichen Hälfte der Karpathen mächtige Trachytmassen, die, wie wir gleich sehen werden, in der östlichen Hälfte der Karpathen eine so wichtige Rolle spielen, auftreten. Insbesondere ist hier der gewaltige Schemnitz-Kremützer Trachytstock hervorzuheben, der am Südrande des ganzen Gebirges hervortritt.

Ähnlich wie die Kalkalpen am Rande des Wiener Beckens, brechen die sämtlichen im Vorigen erwähnten krystallinischen und älteren Sedimentgesteine der Süd- oder Südwesthälfte der Westkarpathen am Hernadthale plötzlich ab. Dieses Thal ist ausgefüllt mit jüngeren Tertiärablagerungen, und die lange und hohe Bergkette, die sich gegenüber an seiner Ostseite erhebt, besteht durchweg aus trachytischen Gesteinen, die den von Nord nach Süd, senkrecht auf die allgemeine Streichungsrichtung des Karpathengebirges sich erstreckenden Eperies-Tokajer Zug bilden. Auf derselben Bruchlinie oder Spalte demnach, welche der weiteren Verbreitung der erwähnten älteren Gesteine nach Osten eine Grenze setzt, brachen die Trachyte hervor, welche der Osthälfte der Karpathen ihren eigenthümlichen Charakter verleihen. Ein zweiter, noch weit gewaltigerer Zug der gleichen Gesteine, der Bihorlat Gutin-Zug, erstreckt sich vom Nordende des ersteren aus der Gegend von Eperies in südöstlicher Richtung bis an die siebenbürgische Grenze und als eine weitere Fortsetzung desselben erscheint die siebenbürgische Hargitta bis zu ihrer südöstlichen Spitze, dem berühmten Büdös.

Vielleicht wenige Gegenden in Europa dürften so schlagend die Unzulässigkeit der geistreichen Beaumont'schen Theorie bezüglich der Relation, in welcher die Streichungsrichtung der Gebirge mit dem Alter ihrer Erhebung stehen sollte, beweisen, als die in Rede stehenden Theile der Karpathen. Kann diese Theorie schon keine Anwendung mehr finden auf den aus Sandsteinen bestehenden Hauptzug, der nicht eine geradlinig fortlaufende Kette, sondern geradezu ein Bogensegment vorstellt, so ist dies noch viel weniger der Fall bezüglich unserer zwei Trachytzüge, die, obgleich unzweifelhaft von völlig gleichem geologischen Alter, der eine von Nord nach Süd, der andere

von Nordwest nach Südost streichen und unter einem Winkel von beiläufig 65 Grad zusammenstoßen.

Die trachytischen Gesteine des Bihorlat Gutin = Zuges grenzen im Nordosten unmittelbar an die große Sandsteinzone, im Südwesten werden sie von der ungarischen Ebene begrenzt. Erst weiter im Südosten tritt wieder ein großes Massiv krystallinischer Gesteine, begleitet von zwar nicht mächtigen, aber sehr interessanten älteren Sedimentgesteinen zwischen den Trachyten und Sandsteinen hervor. Aus der Gegend von Kobolopojana in der Marmaros ist es zu verfolgen bis Szt. Domokos in der Esz in Siebenbürgen, indem es ansehnliche Theile der Gebirge in der Marmaros, in der Bukowina, der Moldau und Siebenbürgen zusammensetzt.

Was unsere Arbeiten bezüglich der so überaus interessanten und reich gegliederten Gebirge Siebenbürgens gelehrt haben, kann ich hier füglich übergehen. Es ist den Lesern der *Deuterr. Revue* in allgemeinen Unrissen bereits aus der anregenden Zusammenstellung des Hrn. Dr. G. Stache, *) der an den Untersuchungen in der westlichen Landeshälfte einen wesentlichen Antheil genommen hatte, bekannt. Die beigegebene Karte ist eine wenig veränderte Copie im verkleinerten Maßstabe der geologischen Karte Siebenbürgens, die ich im Jahre 1861 in Hermannstadt veröffentlicht hatte. Auf letzterer sind auch die Namen der Geologen verzeichnet, die an der Untersuchung des Landes Antheil genommen haben; es sind nebst uns Weiden die H. H. Alk. Bielz, F. Frhr. v. Richthofen und D. Stur.

Wenden wir uns aber nunmehr wieder zurück zu dem Ostende der Alpen, von welchem wir bei Betrachtung der Karpathen ausgegangen waren, und verfolgen wir den südöstlichen der zwei Arme, in welche die Mittelzone der ersteren durch die Grazer Bucht getheilt erscheint. Im Zusammenhange sind die Gesteine desselben zu verfolgen bis Windischfeistritz, eine weitere Fortsetzung aber ist ähnlich wie im Norden durch einzelne Inseln krystallinischer Gesteine angedeutet, welche in Verbindung von bald mehr, bald weniger ausgebreiteten Partien älterer Sedimentgesteine nahe am Südrande der ungarischen Ebene emporragen. Derartige Inseln sind das Kaluiker Gebirge, das Agramer, das Moslawiner, das westslawonische, endlich das Peterwardeiner Gebirge, der letzte gegen die ausgebreiteten krystallinischen Gebirge des Banates und Süd = Siebenbürgens hin gestellte Vorposten der Mittelzone der Alpen.

Zunmerhin kann man auch in diesen vereinzelteten Inselgebirgen noch eine gewisse Analogie mit den krystallinischen Stöcken der Westkarpathen im Norden erkennen, nur sind sie beträchtlich kleiner, weiter von einander entfernt, mit weniger ausgebreiteten älteren Sedimentgesteinen umgeben und von einander nicht bloß durch die letzteren, sondern auch durch weite Strecken der wirklichen Ebene getrennt.

Mehr, ja einen ununterbrochenen Zusammenhang dagegen zeigen die älteren Sedimentgesteine, die eine unmittelbare Fortsetzung der südlichen Nebenzone der Alpen bilden. So wie die Karpathen im Norden, verbinden sie sich im Süden durch die Gebirge von Kroatien und dem kroatischen Küstenlande, von Bosnien und Serbien

*) *Deuterr. Revue* 1866, Heft V und VII.

unmittelbar mit den Banater und siebenbürgischen Bergzügen und schließen so den ungeheueren Gebirgsring, der die weite ungarische Ebene umwallt.

Ein großer Theil der südlichen Hälfte dieses Ringes fällt aber außerhalb des Gebietes der österreichischen Monarchie und konnte leider, mangelnder, einigermaßen genauere Daten wegen, auf unserer Karte nicht mit aufgenommen werden. Diese zeigt daher die ungarische Ebene gegen Süden hin offen.

Was auf unserer Karte als südöstliche Fortsetzung der südlichen Nebenzone in Südbkain, Istrien, Kroatien und dem kroatischen Küstenlande, endlich in Dalmatien zur Darstellung gebracht ist, zeigt einen ziemlich einfachen Bau. Die tiefsten zu Tage tretenden Gesteine gehören der Kohlenformation an, deren Gesteine und Petrefactenführung mit jenen in den Südalpen völlige Uebereinstimmung zeigen; darüber folgen in großer Verbreitung und Mächtigkeit Triasgebilde; weiter aber fehlen alle Zwischenglieder bis zur Kreide so gut wie vollständig, die tieferen Schichten der letzteren liegen allenthalben unmittelbar auf der oberen Trias. Kreide und Eocän-gesteine bilden namentlich die langen von Nordwest nach Südost fortstreichenden Küstketten und Inselreihen in Istrien, dem Küstenland und Dalmatien.

Das Banater Gebirge, die südöstliche Ecke der großen ungarischen Ebene abschließend, besteht der Hauptsache nach aus ausgebreiteten Massen krystallinischer Schiefergesteine, welche nach Osten mit jenen der südlichen siebenbürgischen Grenzkette in unmittelbarer Verbindung stehen. Zwei größere, von Nord nach Süd gestreckte muldenartige Auflagerungen älterer Sedimentgesteine, die erste aus der Gegend von Walschisch = Nejschiza nach Süden streichend und bei Golubacz über die Donau auf das serbische Gebiet hinübergehend, die zweite aus der Gegend östlich von Teregovia über Mehadia fortstreichend und bei Jzlas und Swinitza die Donau überschreitend, verleihen diesem Gebiete ein erhöhtes Interesse. Schichtgebilde von der Steinkohlenformation bis hinauf zur Kreide, die von mannichfaltigen Eruptivgesteinen durchbrochen werden, nehmen an der Zusammensetzung dieser Mulden Antheil.

Noch habe ich, bevor ich das Gebiet der Alpen und Karpathenländer gänzlich verlasse, die Gebirgsgruppen zu erwähnen, die sich inmitten der ungeheueren, meist mit Diluvial- und Alluvialgebilden ausgefüllten ungarischen Ebene emporheben.

Vor allem fällt hier die merkwürdige Barre in's Auge, die am Südwestende des Plattensees beginnend in nordöstlicher Richtung durch den Bakonyerwald, das Vertes- und Pils-Gebirge, die Graner Berggruppe, endlich das Matra- und das Bückgebirge fortstreicht und nur durch das breite Hernadthal von der Südspitze des Speries-Tokayer Trachytzuges getrennt ist. Als ein äußerster südwestlicher Vorposten dieses Zuges, der die ungarische Ebene in eine kleinere nordwestliche und eine größere südöstliche Hälfte scheidet, kann die kleine Gruppe von jüngeren Eruptivgesteinen (Trachyten und Basalten) bei Gleichenberg in Steiermark betrachtet werden.

Der ganze Zug, geographisch als eine Einheit aufzufassen, zeigt in geologischer Beziehung in seinen verschiedenen Theilen die größten Verschiedenheiten.

Das Südwestende am Nordbrande des Plattensees ist durch das Hervortreten bedeutender Basalteruptionen, deren malerische Regalberge dieser Gegend ihren eigen-thümlichen landschaftlichen Reiz verleihen, bezeichnet. Im übrigen bestehen die Haupt-

massen hier, dann im Bakonyerwalb, im Vertes- und Pilisgebirge aus älteren Sedimentgesteinen, von der unteren Trias bis hinauf zum Eocänen, welche bis in die einzelnen Details eine überraschende Aehnlichkeit mit den Gesteinen der Nebenzonen der Alpen darbieten und in geologischer Beziehung diesen viel näher stehen, als den Sedimentgesteinen der Karpathen. Als die Unterlage dieser Sedimentgesteine erscheinen die erst in neuerer Zeit bekannt gewordenen, von Trachyten durchbrochenen Granitmassen östlich bei Stuhlweißenburg.

Das Graner Gebirge, so wie die Matra bestehen der Hauptsache nach aus Trachyten und ihren Zerfallsproducten. Zwischen beiden, in der östlichen Umgebung von Waigen, dann nördlich von der Matra in der Umgebung von Salgo-Tarjau und Minacső treten überdies zahlreiche Basalterruptionen zu Tage.

Die Hauptmasse des Bükkgebirges endlich besteht aus Schiefern der Steinkohlenformation, die zahlreiche Dioritdurchbrüche aufweisen, aus älterem Kalkstein, dann aus Eocängenbilden, die so wie alle Hervorragungen aus der Ebene überhaupt von jüngeren Tertiärschichten umhüllt sind, die mehr und mehr verflachen und endlich unter die Diluvial- und Alluvialgebilde der Ebene sich hinabsetzen.

Eine vollständige Insel ohne nachweisbaren Zusammenhang mit den Randgebirgen bildet das Gebirge von Fünfkirchen. Als die Unterlage der dort auftretenden Sedimentgesteine haben wir ebenfalls wie im Bakonyerwalb Granit zu betrachten, der östlich in der Umgegend von Hetény und Apathi in mehreren Partien zu Tage tritt. Die Sedimentgesteine repräsentiren verschiedene Formationsglieder von der unteren Trias bis hinauf zur Kreide.

Noch erübrigt es, einige Worte über jenen Theil unserer Karte zu sagen, der sich auf die nördlich von den Alpen und Karpathenländern gelegenen Gebiete bezieht. Mehr Analogien in ihrer Zusammensetzung mit den so genau studirten Gebirgssystemen in Nordwest-Europa darbietend, größtentheils auch schon in früheren Zeiten eingehender durchforscht, waren sie schon beim Beginne unserer Arbeiten um vieles genauer bekannt, als die bisher berührten Theile der Monarchie. Bietet darum aber auch unsere neue Karte bezüglich dieser Gebiete im Großen und Ganzen weniger Abweichendes von den früheren Darstellungen, so wird doch der Fortschritt in der Detailkenntniß der Vertheilung und Gliederung der einzelnen Gesteinsarten immerhin nicht übersehen werden.

Ungeachtet des bunten Bildes, welches unsere Karte von dem nördlich der Donau gelegenen Theil des Erzherzogthums Oesterreich, von Böhmen und dem westlichen Theil von Mähren darbietet, ist doch der geologische Bau dieses ganzen Gebietes ein ziemlich einfacher. Ein beinahe vollständig geschlossener Kranz alkrySTALLINISCHER Schiefer und Massengesteine, besonders im Süden zu einer außerordentlichen Breite entwickelt, umgibt die in der nördlichen Hälfte von Böhmen abgelagerten Sedimentgesteine. Im Westen macht sich unter den letzteren vor allem die große reich gegliederte Ellipse silurischer Gesteine bemerklich, die Hr. J. Barrande das Material für seine epochemachenden Entdeckungen darbot. Ihr schließen sich im Nordwesten ausgedehnte Ablagerungen der Steinkohlenformation und der permischen For-

mation an, die auch im nordöstlichen Theil von Böhmen am Fuße des Riesengebirges in ausgebreiteten Massen entwickelt sind.

Von der permischen oder Dyas-Formation aufwärts bis zur oberen Kreide fehlen in Böhmen alle mesozoischen Gesteine; nur eine ganz kleine Partie jurassischer Gesteine wurde in neuester Zeit von Dr. Hofe bei Daubitz nahe an der sächsischen Grenze entdeckt.

Das Herrschfeld der oberen Kreide ist das nordöstliche Böhmen, wo dieselbe, wenn auch vielfach verdeckt von Diluvial- und Alluvialgebilden, in großer Verbreitung zu Tage tritt. Cocängebilde fehlen wieder; jüngere Tertiärschichten sind dagegen, und zwar reich an mächtigen Braunkohlenflözen, in einem langen Zuge im nordwestlichen Theil des Landes in den Becken von Falkenau und Eger, von Saaz, von Aussig u. s. w., dann im Süden in den Becken von Budweis und Bittungau entwickelt. Noch endlich sind die Basalte und Phonolithe des Duppauer und des böhmischen Mittelgebirges im nordwestlichen Theil des Landes hervorzuheben.

Nestlich von den krystallinischen Gesteinen der Sudeten, namentlich im Gesente in Mähren und Schlesien, herrschen sehr ausgebehnte, theils der devonischen, theils der Culmformation angehörige Schiefer; in dem kleinen, aber geologisch sehr interessanten Gebiete von Krakau stoßen wir auf sehr verschiedenartige Sedimentgesteine, von der Steinkohlenformation angefangen bis hinauf zur Kreide.

Die Diluvialgebilde der ausgebreiteten galizischen Ebene endlich werden einerseits durch die in der weiteren Umgegend von Lemberg und Zloczow emporragenden, aus oberer Kreide und jüngeren Tertiärschichten bestehenden Hügel unterbrochen, andererseits wird in den tiefen Einrissen des Dniester und seiner Nebenflüsse in Ostgalizien ihre Unterlage, bestehend aus obersilurischen und devonischen Schichten, auf welchen unmittelbar obere Kreide und dann jüngere Tertiärschichten folgen, entblößt.

Das Gesagte, das weiter auszuführen an dieser Stelle kaum thunsich wäre, dürfte genügen, um eine Vorstellung zu geben einerseits von dem Umfange der Arbeiten, deren Ergebnisse unsere Karte zusammenfaßt, andererseits aber auch von dem durch diese Arbeiten erzielten bedeutenden Fortschritte in der Kenntniß des Landes, das wir bewohnen. Mit Zuversicht hoffen wir auf ein wohlwollendes Urtheil aller Fachgenossen, welche die Schwierigkeiten der Aufgabe, die uns vorlag, zu würdigen wissen. Dieselben werden allerdings die vielen dem Werke noch anhaftenden Mängel und Fehler nicht übersehen; sie werden uns aber das Zeugniß nicht versagen, daß wir mit Anspannung aller unserer Kräfte die uns vom Staate zur Disposition gestellten Mittel entsprechend zu verwenden suchten und es an hingebendem Eifer für dasselbe nicht fehlen ließen.
