

DIE BAUSTEINE WIENS

von o. ö. Prof. Dr. F. BECKE

Das architektonische Bild einer Stadt ist immer abhängig von dem Baumaterial, das der Boden den Bewohnern darbietet. Wie eigenartig ist der Anblick, den die Hauptstadt Schwedens, Stockholm, dem Besucher darbietet. Auf einem die Stadt beherrschenden Hügel erhebt sich, aus mächtigen Granitquadern gefügt, das Königsschloß und längs der Hafenkais steht ein Prachtbau neben dem anderen, das Parlamentsgebäude, das Theater, die Gebäude der Schifffahrts- und Handelsgesellschaften, alle aus dem Granitfels erbaut, der den Untergrund der Stadt selbst zusammensetzt.

Wie anders wieder muten die alten Städte an der gegenüberliegenden Ostseeküste an, mit ihrer eigenartigen Backsteingothik.

Unvergeßlich wird jedem Teilnehmer der Universitätsreise von 1910 das Stadtbild von Athen mit der ragenden Akropolis bleiben, mit den herrlichen Bauten des Parthenon, des Erechtheion, der Propyläen, deren zart gelblich abgetönter pentelischer Marmor den Sonnenglanz widerzustrahlen scheint, der sich aus dem klaren Himmel jahraus jahrein über jene glücklichen Gelände ergießt.

Auch Wien hat seinen charakteristischen Baustein. Sie brauchen sich nur an das alte Wahrzeichen der Stadt, den Stephansturm, oder an das Belvedere, oder das Gloriette von Schönbrunn zu erinnern, oder, um einen Bau aus neuerer Zeit zu nennen, an die Votivkirche, so haben Sie Beispiele für die prächtige Wirkung, die sich mit diesem bevorzugten Material erzielen läßt.

Dieses Material entstammt dem Boden von Wiens Umgebung, jenem Boden, den Sie schon aus dem einleitenden Vortrag des Kollegen *D i e n e r* kennen.

Drei wesentlich verschiedene Gebiete setzen ihn zusammen: Die Absätze jenes Meeres der Tertiärzeit, das die Wiener Bucht erfüllte, das junge Kettengebirge der Alpen und die alte sudetische

Masse, welche die Donau in dem Tale der Wachau durchfließt und deren Rand im Mannhartsberg das äußere Wiener Becken im Nordwesten begrenzt.

Jeder dieser drei Teile hat einen gewissen Anteil zu den Baumaterialien Wiens geliefert. Den weitaus größten und wichtigsten allerdings

I. DAS WIENER BECKEN.

An den Ufern dieser Meeresbucht der Tertiärzeit sind noch an vielen Stellen die Strandbildungen zu erkennen. Unter dem Einfluß der Uferbrandung haben sich die vom Felsufer abgebröckelten Bruchstücke und die von den einmündenden Bächen und Flüssen herbeigetragenen Geschiebe in mächtigen Schotterlagen angesammelt, die nun, durch ein Bindemittel verfestigt, als Konglomeratbänke vorliegen. Besonders im südlichen Teil des Beckens erreichen diese Konglomerate größere Mächtigkeit (Rohrbacher Konglomerat).

Weiter vom Ufer entfernt lagerten sich die feineren Sande ab; in der Mitte des Beckens aber kam der feinste Schaum, die abgesetzte Trübe, zum Absatz und lieferte Ablagerungen, die stellenweise eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern erreichen.

Die Konglomerate dienen allenthalben, wo sie in günstiger Lage auftreten, als Bruchsteine für Mauerwerk. Manche Vorkommen liefern ganz große Werkstücke und werden auch in der Architektur verwertet. Ein Beispiel bieten in der nächsten Nachbarschaft der Universität die mächtigen Säulen des Amtsgebäudes gegenüber dem neuen Rathaus. Die Zusammensetzung aus mehr als faustgroßen, wohl abgerundeten Geröllen verschiedenartiger Gesteine, die Andeutungen schichtenartigen Absatzes sind gut zu sehen, auch die merkwürdige Erscheinung, daß die Kalkgeschiebe im Innern hohl werden, während ihre Außenschichte fest mit dem Bindemittel verwachsen, hart und unversehrt bleibt; eine Erscheinung, die viele Erörterungen veranlaßt hat und mannigfach gedeutet worden ist.

Die sandigen Ablagerungen liefern allenthalben, wo sie vorkommen, B a u s a n d, z. B. die Sandgruben bei der Türkenschanze, Pötzleinsdorf, in der Umgebung des Arsenal. Aber auch Absätze der Donau werden vielfach für diesen Zweck ausgebeutet.

Der zarte Schlamm, der sich in den mittleren Teilen des Beckens im ruhigen Wasser aus der von Flüssen und Bächen ins Meer hinausgeführten Trübe absetzte, liefert jene Ablagerung, die

mit dem Lokalnamen T e g e l bezeichnet wird. Die drei Altersstufen, die nach der geologischen Ablagerungszeit unterschieden werden: die mediterrane, der die Tegelgruben bei Baden und Vöslau zufallen, die sarmatische (Gruben von Hernals) und die ausgedehnten Ablagerungen der Congerionstufe von Inzersdorf und vom Wienerberg liefern ein ganz ähnliches Material: feinst zerriebene Mineralteilchen, dann die amorphen Flocken von wasserhaltigem Tonerdesilikat, das den chemischen Zersetzungsrest vieler Minerale unter dem Einfluß der atmosphärischen Verwitterung darstellt, endlich ein kleiner Gehalt an kohlen saurem Kalk, nicht so groß, daß er die Verwendung als Rohmaterial für Ziegelsteine verhindern würde. So stellt dieser Tegel das bevorzugte Baumaterial für den Bedarf einer Millionenstadt an Wohn- und Nutzbauten dar.

Der Kalkgehalt der Tegelablagerungen ist aber allerdings zu groß, um die Herstellung von feuerfesten Ziegeln oder von besseren keramischen Erzeugnissen zuzulassen. Solche kalkfreie, feuerfeste Tone finden sich aber an den Ufern des außeralpinen Tertiärbeckens an den Abhängen der krystallinen böhmischen Masse, wo namentlich sehr reine, fast eisenfreie, feuerfeste, sandige Tone, bekannt unter dem Lokalnamen T a c h e r t, als Verwitterungsprodukt feldspatreicher Gneise und Granulite vorkommen.

Bisher haben wir nur die mechanischen Absätze des Tertiärmeeres besprochen. Ringsum an den Ufern der Meeresbucht finden sich aber die jungtertiären Kalksteine, der L e i t h a k a l k, der eigentliche bevorzugte Baustein von Wien. Das sind Ablagerungen, welche unter Mitwirkung organischer Lebewesen, Pflanzen und Tiere, entstanden sind.

Der nächste Punkt, wo man solchen Leithakalk in der Umgebung von Wien beobachten kann, ist der Hohlweg, der von Nußdorf auf die Höhe des Nußberges beim Eichelhof hinaufführt.

Man kann hier recht gut das Auftreten in weißgrau oder lichtgelblichgrau gefärbten, ungefähr horizontalen Bänken wahrnehmen, die Auflagerung auf den steilstehenden Schichten des Flyschsandsteines, der schon der Gebirgsumrahmung des Beckens angehört.

Überall an dem Bruchrand der Kalkalpen treten derartige kalkige Uferbildungen auf, besonders schön sind sie am Kalva-

rienberg von Gumpoldskirchen sichtbar. Bedeutende Mächtigkeit erreichen sie im südlichen Teil des Beckens bei Wöllersdorf. Ein geschlossener Gürtel umschließt die Inselberge des Leithagebirges: bei Kaisersteinbruch, Mannersdorf, Mühlendorf, St. Margarethen wird das wertvolle Baumaterial in ausgedehnten Brüchen gewonnen.

Aehnliche Bildungen finden sich auch im außeralpinen Becken am Rande der sudetischen Masse und wurden namentlich in früherer Zeit bei Eggenburg und Zogelsdorf ausgebeutet.

An vielen Bauten Wiens kann man die Eigentümlichkeiten dieses Kalksteines studieren. Charakteristisch ist der Reichtum an drehrunden, federspuldicken, oft verästelten weißlichen Körpern, die bisweilen zu schwammartigen Rasen vereinigt sind. Das sind die Stämmchen kalkabsondernder Algen, der *Lithothamnien*, deren Verwandte heute noch in der Adria und im Mittelmeere leben, zu der Gruppe der Rotalgen gehörend. Die Stämmchen verkalken und bilden korallenriffähnliche Bildungen.

In einem dünnen, durch Schleifen hergestellten Plättchen, wie sie zur mikroskopischen Gesteinsuntersuchung in den mineralogisch-petrographischen Instituten hergestellt werden, in einem Dünnschliff erscheinen diese Lithothamnienstämmchen wegen ihrer dichten Beschaffenheit wenig durchsichtig und nur bei sehr dünnen Präparaten kann man an ihnen mit stark vergrößernden Objektiven eine überaus zarte, zellige Struktur wahrnehmen. Neben diesen Lithothamnienstämmchen finden sich ferner die viel zarteren, gegliederten Skelette von Bryozoen (Moostierchen), ferner häufig die gekammerten kleinen Gehäuse von Foraminiferen. Die Lücken zwischen diesem Trümmerwerk eines untergegangenen Lebens sind mit durchsichtigem, hellen, krystallinischen Kalkspat ausgefüllt.

Nicht selten finden sich im Leithakalk hohle Abdrücke und die Ausfüllung der Hohlräume, sog. Steinkerne, von Schneckengehäusen, deren Schale verschwunden, aufgelöst ist, während anderseits die Schalen von Austern, Kammuscheln, die Gehäuse von Seeigeln erhalten bleiben. Sie bestehen aus jener Modifikation des kohlen-sauren Kalks, welche mit dem Kalkspat wesensgleich und schwerer löslich ist als die zweite Modifikation: der rhombische kohlen-saure Kalk oder Aragonit, der leichter aufgelöst wird vom durchsickernden Wasser. Aus der Aragonit-substanz sind aber im Leben jene Gehäuse gebaut, die uns nur

als Steinkerne vorliegen. Diese Reste liefern das Material, welches, im Sickerwasser aufgelöst und in den Poren der Ablagerung als schwerlöslicher Kalkspat wieder auskrystallisiert, die ursprünglich ziemlich lockere und poröse Masse erst zum festen Stein erhärtet.

Bisweilen besteht der Leithakalk aus wirklichem Riffkalk, aus der Anhäufung der Lithothamnienrasen, welche in der Lage, wie wir sie im Gestein vorfinden, gewachsen sind. Aber viel häufiger lehrt uns die Untersuchung eine andere Struktur kennen: Das Gestein besteht aus Bruchstücken, aus einem Zerreibsel jener beschriebenen Organismenreste; solche „Kalksandsteine“ sind durch den Einfluß des Wellenschlags, der Meeresströmungen, kurz des bewegten Wassers entstanden, meist viel feiner gekörnt, von gleichmäßigerer Beschaffenheit; ihnen fehlen die schwammähnlichen, hellen Lithothamnienrasen. Sie sind besonders leicht zu verarbeiten; der sog. St. Margarethener Stein ist dafür ein gutes Beispiel; zu feineren Steinmetzarbeiten werden diese Sorten besonders bevorzugt.

Der Leithakalk hat als Baustein ganz vorzügliche Eigenschaften. Frisch gebrochen, ist er leicht zu bearbeiten. Der Luft ausgesetzt, wird er härter und ist ziemlich wetterbeständig. Stark poröse Lagen sind allerdings der zersprengenden Frostwirkung ausgesetzt.

Bei sehr vielen Wiener Bauten sind diese tertiären Kalke verwendet worden. Der Dom von St. Stephan ist größtenteils aus Zogelsdorfer Stein erbaut, aber auch die Steinbrüche am Leithagebirge von Mannersdorf, Eisenstadt, St. Margarethen haben Material geliefert. Die Votivkirche ist zumeist aus Wöllersdorfer Stein errichtet, ebenso das Opernhaus. Für die Hofmuseen wurden gleichartige Steine aus Steiermark (Friedau) herbeigeführt, aber auch Wöllersdorfer Stein fand hier Verwendung.

Leithakalk irgendeiner Herkunft ist überhaupt der fast bei allen öffentlichen Bauten verwendete Baustein Wiens. Auch zu Treppenstufen, Stieggeländern, selbst für Bildhauerarbeit hat er reichlich Verwendung gefunden (z. B. die Putten am Gebäude der Akademie der Wissenschaften, die Sphinx im Belvederegarten).

Die sedimentären Ablagerungen des Wiener Beckens geben in ihrer Gesamtheit ein ganz vortreffliches Bild der Absätze in einem landnahen Meeresbecken. Vor allem tritt die Sonderung

nach der Größe auf: an den Ufern bilden sich die groben Konglomerate, weiter entfernt vom Ufer die feineren Sande, in der Mitte des Beckens der feinste Schlamm, der zum Tegel wird. Verbunden mit dieser Sonderung nach der Größe ist auch eine gewisse Auslese nach der chemischen Zusammensetzung. Konglomerate und Sande sind davon abhängig, was im nächstliegenden Hinterlande ansteht. Im Tonschlamm herrschen die Endprodukte der chemischen Zersetzung der Gesteine des Hinterlandes, die wasserhaltigen Tonerde-Silikate, vor.

Dazu kommen nun die Kalkabsätze, der Ausdruck des lebhaften organischen Tier- und Pflanzenlebens, das diesen Meeresteil bevölkerte. Spurenweise sind diese Bestandteile auch im Tegel vorhanden. In den Sanden sind die kalkigen Organismenreste schon reicher. Zu eigentlichen Kalksteinbildungen kommt es aber vornehmlich in den ufernahen Ablagerungen.

Interessant ist auch, wie in dem Maße, als der Salzgehalt des Meeresteiles abnimmt, und das Becken im Verlauf der geologischen Geschichte allmählich brackisch, endlich zu einem wirklichen Süßwassersee wird, die Kalkbildungen immer mehr zurücktreten.

Der Leithakalk gehört ganz der Mediterranstufe an. In den sarmatischen (Brackwasser-) Bildungen findet man nur ganz unbedeutende Kalkbänke in den Cerithiensanden, in den jüngsten, den pontischen Bildungen hört die Kalkbildung fast ganz auf, und nur ganz ausnahmsweise finden sich in den jüngsten Tertiärschichten Süßwasserkalke.

II. GESTEINE DES KETTENGEBIRGES (DER ALPEN).

Wir wenden uns nun den Bausteinen zu, die der Gebirgsumrahmung des Wiener Beckens entstammen. Wie Ihnen aus dem ersten einleitenden Vortrag bekannt ist, sind zwei grundverschiedene Zonen des jungen alpinen Kettengebirges an dieser Umrahmung beteiligt: die *Flyschzone* oder Zone des Wiener Sandsteins, welche die nächste Umgebung der Stadt, das Kahlengebirge und die Höhen des Wiener Waldes bis zum Liesingtale zusammensetzt; weiter südlich kommt dann der schräge Abbruch der *Kalkalpen*.

Der *Flyschsandstein* spielt als Baustein in Wien keine wichtige Rolle. Betrachten wir einen Dünnschliff dieses Wiener Sandsteins, z. B. von den Steinbrüchen bei Höflein an der Donau, oder Kritzendorf oder von den Abhängen des Bisamberges bei

Langenzersdorf, so bekommt man immer dasselbe Bild: Bruchstücke, meist ziemlich gut abgerollt, von hell durchsichtigem Quarz, seltener von trübem Feldspat, spärlich auch von Bröckchen von Kalkstein, sind zusammengehäuft und durch ein sehr feinkörniges tonig-kalkiges Bindemittel verbunden, das im Dünnschliff kaum auflöslich ist. Meist entwickelt es Gasblasen von Kohlendioxyd bei Behandlung mit Salzsäure. In manchen Lagen werden die Bruchstücke klein, treten ganz zurück, das dichte Bindemittel waltet dann vor und erweist sich als ein Kalkmergel, der an der Luft sehr rasch in dünne Scherben zerfällt. Der Kalk wird gelöst und fortgeführt, es hinterbleibt eine schmierige, tonige Masse, welche die den Ausflüglern so wohl bekannten, bei Regenwetter kotigen Wege des Wienerwaldes verursacht.

Die Schichten des Wiener Sandsteines sind im ursprünglichen unverwitterten Zustand blaugrau. Bei der Verwitterung nimmt das Gestein durch Oxydation eine braungelbe Farbe an.

Als Baustein ist der Wiener Sandstein nur zu Fundamentmauerwerk brauchbar, wo er der Einwirkung der Luft entzogen ist. In neuerer Zeit wurde er in großem Maßstab zur Ausmauerung der Einschnitte der Stadtbahn verwendet, wo er der Luft wenigstens nur einseitig ausgesetzt ist. Aber selbst da kann man das Ausbröckeln einzelner Quadern beobachten.

Auch die Kalksteine und Dolomite der Zone der Kalkalpen, welche, angefangen von Kalksburg und Rodaun über Mödling, Baden usw., das Wiener Becken begrenzen, haben als Bausteine für Wien nur insoferne eine Rolle gespielt, als sie das Material für gebrannten Kalk, Mörtel liefern.

Als Werksteine sind sie auch wegen ihrer starken Zerklüftung nicht recht brauchbar. Aus dem Vortrag von Kollegen E. Suez ist Ihnen ja bekannt, welche außerordentlich starken mechanischen Einwirkungen die Gesteine dieses Zuges bei der Gebirgsbildung ausgesetzt waren.

In weiterer Entfernung von Wien treten aber in den nördlichen Kalkalpen Gesteine auf, welche wegen ihrer schönen Färbung, Zeichnung und der hohen Politurfähigkeit namentlich in der Innenarchitektur von Wiener Prachtbauten häufig Verwendung gefunden haben. Im allgemeinen gehen sie unter der Bezeichnung *Salzburger Marmor*. Zu diesen Prachtsteinen gehört namentlich der rot und grau gefärbte Adneter Marmor, der der

Juraformation angehört und in ausgedehnten Brüchen südöstlich von Salzburg gebrochen wird. Die einzelnen Varietäten führen seltsame Bezeichnungen; da gibt es einen blauen Scheck, einen roten Schnöll, einen grauen Schnöll, einen roten Tropf usw. Die eigentümlichen Zeichnungen sind durch Fossilreste hervorgerufen. Eine zweite Stelle, wo schön gezeichnete Marmorplatten gebrochen werden, liegt am Fuß des Untersberges. Die weiß auf grauem Grunde gezeichneten Muster werden durch Fossilien der Kreideformation (Hippuriten, Aktaeonellen) verursacht.

Von der Verwertung dieser Steine kann man sich bei vielen der künstlerisch wertvollen Grabsteine in der Stephanskirche eine Anschauung verschaffen. Der rote Adneter Marmor lieferte das Material für die Portale im alten Universitätsgebäude. In neuerer Zeit wurden die prachtvollen Säulen im Vestibül des Parlamentsgebäudes aus diesem Stein hergestellt.

Im Zeitalter der Stadterweiterung griff man in der Auswahl des Baumaterials viel weiter aus. Die lichten, sehr reinen Kreidekalke des Karstes, von Istrien, von Dalmatien wurden in großem Ausmaß bei Wiener Bauten verwendet, z. B. beim Bau des neuen Burgtheaters, des Rathauses, des Parlamentes usw. Ein schön gelblich getönter, dichter Marmor aus dem Gebiet von Trient in Südtirol war gleichfalls beliebt.

Alle diese Marmore sind dichte Kalksteine, die aus den nördlichen oder südlichen Kalkalpen stammen. Prachtvolle körnige Marmore, bei denen die Zusammensetzung aus einzelnen kristallinen Kalkspatkörnern sich schon dem freien Auge verrät, stammen aus den Zentralalpen. So wurden beispielsweise die Prachttreppen der neuen Universität aus dem Marmor von Ratschinges bei Sterzing errichtet. Für viele plastische Kunstwerke wird der feinkörnige schneeweiße Marmor von Laas im oberen Etschtal verwendet, aus dem z. B. die Bildsäule von Kaiser Franz Josef in der neuen Universität und viele Skulpturen im Parlamentsgebäude, den Hofmuseen usw. hergestellt sind.

Solchen kristallinen Marmor liefert auch die sudetische Masse, z. B. in der Gegend von Spitz, Weißenkirchen, Krummau am Kamp, Häusling bei Melk. Häufig ist er durch fein verteilte Graphitschüppchen grau gebändert und liefert ein sehr beliebtes Material für Grabsteine.

III. GESTEINE DER ALTEN SUDETISCHEN MASSE.

Mit der Erwähnung dieser Marmore sind wir eigentlich schon in das Gebiet der alten sudetischen Masse eingetreten, deren Gesteine eine durchaus andere Beschaffenheit darbieten als die des tertiären Wiener Beckens oder jene der Flysch- und Kalkalpenzone des jungen Kettengebirges. Neben kristallinen Schiefnern tritt uns dort im *Granit* eine verbreitete Gesteinsart entgegen, die für die Stadt Wien auch als Baustein eine gewisse Rolle spielt.

Die große Festigkeit, Tragkraft und Wetterbeständigkeit des Granits macht ihn als Werkstein überall dort wertvoll, wo es auf diese Eigenschaften besonders ankommt. Für architektonische Kunstbauten hat man ihn in Wien selten angewandt. Dagegen sind viele Nutzbauten aus ihm hergestellt; so viele Brückenpfeiler, die Kaimauern des Donaukanals, das Portal der Wienflußüberwölbung und andere ähnliche Bauten. Als Sockelstein beim Parlamentsgebäude wurde er gleichfalls verwendet. Zu Treppenstufen dient er in vielen neueren Gebäuden, vor allem ist er aber der *Hauptpflasterstein* von Wien, und erst in neuerer Zeit werden hier die Granitwürfel vom Asphaltpflaster und vom Holzstöckelpflaster verdrängt.

Das Material hiezu entstammt zumeist dem ausgedehnten Granitgebiet, das sich aus Südböhmen über die Gegend von Gmünd und Zwettel nach dem niederösterreichischen Waldviertel hereinzieht, einen großen Teil von Oberösterreich nördlich der Donau zusammensetzt und im Donautal bis unterhalb Grein und Sarmingstein ungefähr bis zur Mündung des Ispertales reicht.

Ausgedehnte Steinbrüche liegen in der Gegend von Mauthausen; sie liegen in der Nähe der Donau und die dort gebrochenen Steine können auf dem billigen Wasserwege leicht nach Wien gebracht werden. Bei Gmünd hat auch der Steinbruchbetrieb zugenommen, seit die Franz-Josef-Bahn einen Schienenweg darbietet. Von mehr untergeordneter Bedeutung sind die Granitsteinbrüche von Eggenburg und Maissau, welche einem anderen geologischen Granitkörper angehören.

Ein Dünnschliff eines solchen Granitgesteins, z. B. vom Mauthausener Granit, zeigt Ihnen die vollkommen andere Struktur dieser Gesteinsart. Hier ist alles aus kristallisierten Mineralen verschiedener Art aufgebaut.

Wir unterscheiden leicht die Durchschnitte durch die dunklen braunen Tafeln von Magnesiaglimmer oder Biotit. Manche

erscheinen ganz gleichmäßig dunkelbraun mit unregelmäßiger Begrenzung — das sind Durchschnitte parallel der Tafelfläche. Andere erscheinen von hellerer Färbung, sind von geraden Linien begrenzt, denen feine, streng gerade und parallele Spaltrisse parallel laufen; das sind Querschnitte der Glimmertafeln. Diese dunklen Durchschnitte liegen in einer lichten Masse, die sich bei einiger Aufmerksamkeit sondert in annähernd rechteckig umgrenzte Durchschnitte von leicht getrübttem Aussehen; sie machen mehr als die Hälfte der Gesteinsmasse aus. Auf jeder Bruchfläche sind diese dem Feldspat des Granits entsprechenden Körner an ihren glatten, glitzernden Spaltflächen leicht wahrzunehmen. Mitunter bilden sie größere weiße regelmäßig begrenzte Flecken.

Die Lücken zwischen den Feldspatdurchschnitten werden im Dünnschliff von klaren Feldern eingenommen, die etwa ein Drittel der Gesteinsmasse ausmachen, durch vollkommene Durchsichtigkeit, dem Mangel jeder Andeutung von Kristallform und von Spaltrissen auffallen. Sie gehören dem dritten Mineralgemengteil des Granits an, dem Quarz.

Dem ungeübten Auge scheinen in einem Dünnschliff diese dreierlei Arten von Kristallkörnern ohne jede Regelmäßigkeit richtungslos körnig durcheinander gewachsen. Ein aufmerksames Studium lehrt indessen, daß doch eine gewisse Gesetzmäßigkeit diese kristallinische Masse beherrscht. Leicht erkennt man, daß der Quarz nur die Lücken zwischen den Feldspaten ohne Andeutung eigener Kristallform ausfüllt, daß er also in der Hauptsache erst nach den Feldspaten starr geworden sein kann. Die Feldspate zeigen überall, wo sie an die Quarzgrenzen stoßen, geradlinige Umrisse, die ihrer eigentümlichen Kristallform entsprechen; dort, wo sie an Glimmer stoßen, zeigen sie keine Eigenform. Die Durchschnitte durch die Glimmer verraten mindestens in den Querschnitten immer die charakteristische Tafelform. Die Deutung, die die Petrographen für diese Strukturverhältnisse gefunden haben, ist die, daß eine regelmäßige Kristallisationsfolge geherrscht habe: Erst kristallisierte der Glimmer, dann begannen die Feldspate starr zu werden, zuletzt der Quarz. Selbstverständlich darf man sich diese Kristallisationsfolge nicht scharf getrennt, sondern zeitlich übergreifend vorstellen.

Aus diesen Strukturverhältnissen und aus Beobachtungen über das Auftreten des Granits und der mit ihm verwandten Gesteine schließt man, daß diese Gesteinskörper aus einem

Schmelzfluß erstarrt seien. Eine solche Gesteinsbildung kann man an den Laven tätiger Vulkane tatsächlich beobachten. Allerdings müssen die Umstände bei der Bildung der granitischen Gesteine andere gewesen sein als bei der Bildung der Laven. Der Schmelzfluß ist im Inneren der Erdrinde bei langsamer Abkühlung erstarrt, und die Gase und Dämpfe, die bei dem Ausbruch der Lava rasch und leicht entweichen konnten, sind bei der Entstehung der Granite lange zurückgehalten worden und haben bei der Enderstarrung mitgewirkt.

Die erwähnte Kristallisationsfolge: Glimmer-Feldspat-Quarz macht zwei Erscheinungen verständlich, die an Granitsteinen häufig zu bemerken sind, die dunklen Ausscheidungs-schlieren und die lichten aplitischen Gänge. Vom Standpunkt der technischen Verwertung sind das recht unangenehme Fehler, die man bei der Wahl der Stücke vermeidet; für die Gesteinskunde sind sie sehr interessant und lehrreich.

Die dunklen Ausscheidungen können Sie nach dem Vortrag sehr schön sehen an dem dunklen, etwas glimmerreichen Granit in den beiden Flügeln der Aula des Universitätsgebäudes, an den Säulen, die den Eingang zur Universitätsquästur ein-fassen. Sie stammen von Petersburg in Böhmen. In dem gleich-mäßig gemengten dunkelgrauen Gestein erscheinen faust- bis kopfgroße, rundliche, manchmal etwas in die Länge gezogene Flecken. An den Rändern sind sie mit dem Hauptgestein gleichsam verzahnt. Sie erweisen sich als Anhäufungen der bei beginnender Abkühlung zuerst auskristallisierenden Glimmer und der ältesten noch spärlichen Feldspate.

Die zweite Erscheinung sind die lichten aplitischen Gänge. An den Trottoirplatten des Bürgersteiges ist sie oft zu bemerken. Es erscheinen schnurgerad verlaufende, von parallelen Linien begrenzte, helle, fast glimmerfreie Gesteinsstreifen in dem grauen Granit. Zahlreich kann man sie in nächster Nähe des Universitätsgebäudes an der Ecke von Teinfaltstraße und Freieung sehen, bei einiger Aufmerksamkeit wird man sie auch sonst nicht selten finden. Meist sind sie nur etwa handbreit, aber auch viel feinere solche Adern kommen vor. In den Steinbrüchen findet man sie auch von beträchtlich größeren Dimensionen. Oft treten sie scharenweise in paralleler Stellung auf, bisweilen durchkreuzen sich mehrere solche Systeme. Sie erweisen sich als Spalten, die mit einer glimmerarmen bis glimmerfreien Abart des Granites, einem

„Halbgranit“ oder „Aplit“ erfüllt und mit dem Nebengestein fest verwachsen sind.

Haben wir die Kristallisationsfolge im Granit richtig erfaßt, so verstehen wir leicht auch diese „Aplit“-Gänge. Ist das Granitmagma soweit in der Kristallisation vorgeschritten, daß der ganze Glimmer und ein Teil der Feldspate und des Quarzes bereits kristallisiert ist, so wird die Masse schon starr genug sein, um Spalten zu reißen; aber sie ist nun durchzogen von einem Schmelzrest, in dem der Glimmer fehlt, dagegen die Substanzen des Feldspates und Quarzes noch reichlich vorhanden sind. Dieser „Granitsaft“ dringt in die Spalten ein und erstarrt zu jenem glimmerfreien oder doch sehr glimmerarmen „Aplit“, wie man diese Gesteinsbildung genannt hat.

Der Mauthausener Granit ist im frischen, unverwitterten Zustand blaugrau. Etwas angewittert, zeigt er eine gelblichweiße Farbe. Bei manchen Partien des Maissauer Granits sieht man eine rötliche Färbung auftreten, die auf fein verteiltes Roteisenerz in den Feldspaten zurückzuführen ist und eine angenehme Farbwirkung hervorbringt. Besonders schön ist sie in manchen schwedischen und finnländischen Graniten entwickelt, die infolgedessen in der Steinindustrie Verwendung finden. Auch manche böhmische Granite zeigen diese angenehme Färbung.

Nach dem Mengenverhältnis der hellen und dunklen Gemengteile und nach der Art der letzteren, sowie der auftretenden Feldspatarten werden in der Gesteinskunde verschiedene Gesteinsarten vom Granit unterschieden. Syenit, Diorit, sind Beispiele, die neben oder statt des Magnesiaglimmers ein anderes dunkles Mineral, die dunkelgrün gefärbte Hornblende enthalten; beide unterscheiden sich außerdem durch die Art ihres Feldspates.

Der dunkle, schwarze Gabbro enthält als dunklen Gemengteil ein Augitmineral. Diese dunklen Gesteine finden sich als Begleiter des Granits in den Granitgebieten. Als Grabsteine sind sie wegen ihrer dunklen Farbe beliebt. Aus den Steinbrüchen in der Gegend von Konopischt in Böhmen wird viel derartiges Material eingeführt, hat aber die Konkurrenz mit der hochentwickelten skandinavischen Steinindustrie auszuhalten. Aus Schweden kommen schön dunkelrot gefärbte Granite (Liebenberg-Denkmal), aus Norwegen durch einen schönen, hellbläulich schillernden Feldspat ausgezeichnete Syenite nach Wien.

Aber diese Naturprodukte sind internationales Gemeingut und fallen kaum mehr unter den Begriff „Bausteine von Wien“, ebensowenig wie die schönen schneeweiß und gelb gezeichneten ägyptischen Sintermarmore, die mannigfaltigen Marmore aus Italien, die schönen dunkelschwarzgrau und weiß gemusterten Marmore aus dem belgischen Kohlenkalk oder die Marmore aus Euboea, die mit ihren verschlungenen Faltungen den Eindruck einer völligen Plastizität während der Bildung dieser Steingebilde hervorrufen. (Eckhaus Herrengasse—Kohlmarkt am Michaelerplatz.) Als Ziersteine in der Innenarchitektur, bei der luxuriösen Ausstattung von Kaufläden finden diese Steine mannigfaltige Anwendung. Graben, Kohlmarkt, Kärntnerstraße bieten viele Beispiele. Hieher gehören nun auch die grünen, weißgeaderten Serpentine und Ophicalcite, die als Ziersteine in der inneren Stadt an mehreren Orten zu sehen sind und zum Teil von Matri am Brenner, zum Teil aus der Umgebung von Sterzing stammen.

Dagegen möchten wohl noch ein paar Worte über Kunststeine angeführt werden. Stuck-Gips ist in der Innenarchitektur von Wien sehr häufig verwendet worden, und Geschicklichkeit und Geschmack hat da oft sehr hübsche, an echten Marmor erinnernde Wirkungen hervorgebracht. Durch Auflegen der Hand läßt er sich vom Marmor leicht unterscheiden. Stuck fühlt sich warm an, Marmor als der bessere Wärmeleiter, kühl. Rohmaterial für die Herstellung von Stuck-Gips liefern die Gipslager am Semmering, in der neuen Welt bei Wiener-Neustadt und bei Mödling.

In den letzten Jahren hat in Wien auch die Anwendung von Zementstein bei Hausbauten mehr und mehr zugenommen. Dies ist ein Material, zu dessen Herstellung man früher auf in der Natur vorkommende Mergelkalke (Gemische von Kalk und Ton, wie sie bankweise auch im Flyschsandstein vorkommen) angewiesen war. Später hat man gelernt, solche Gemische aus Ton (z. B. Tegel) und Kalk (z. B. dem Kalk des Kaltenleutgebner Tales) künstlich herzustellen. Das Gemenge wird gebrannt, sintert zu dem festen, harten Zementklinker zusammen, wobei Kalk und Tonsubstanz zu feinkristallisierten chemischen Verbindungen zusammentreten. Diese Zementklinker werden feingemahlen, nach Bedarf mit Sand oder Steinbrocken gemischt und mit Wasser zu einem Brei angerührt, der unter Wasserbindung zu einer steinartigen Masse erhärtet. Dieses Material ist durch seine An-

passungsfähigkeit, durch die Möglichkeit, der Steinmasse durch die Einlagerung von Eisenstäben eine große Festigkeit und Elastizität zu geben (Eisenbeton) für die Technik von größter Bedeutung geworden. Welche Entwicklung die Architektur unter dem Einfluß dieses künstlich darstellbaren Baumaterials nehmen wird, muß erst abgewartet werden.

Eine recht eigentümliche Erscheinung ist folgende: Nach den Ergebnissen der Altertumsforschung sind die eigenartigen Formen der altgriechischen Steintempel durch die Nachahmung der noch älteren Holzbauten entstanden. Und den neuen Zementbauten sucht man vielfach ein Aussehen zu verleihen, als ob sie aus behauenen Steinquadern aufgerichtet wären. So sucht jederzeit eine neu aufblühende Kunst zunächst die Formen der vorangegangenen in neuem Material nachzuahmen. Das soll kein Vorwurf sein, es liegt das vielleicht in der notwendigen Entwicklungslinie.

Wie immer aber sich die Entwicklung weiterhin gestalten möge, wir werden uns doch immer wieder gerne erfreuen an dem gewachsenen Naturprodukt, wie dieses uns die aus der Vergangenheit stammenden Bauten Wiens in ihrer Schönheit und Manigfaltigkeit darbieten, an den eigentlichen und natürlichen „Bausteinen“ Wiens.

LITERATUR:

- E. S u e s s: Der Boden der Stadt Wien, eine geologische Studie. Wien 1862.
F. X. S c h a f f e r: Geologie von Wien. Wien 1904. R. Lechner.
F. K a r r e r: Führer durch die Baumaterialsammlung des K. k. naturhistorischen Hofmuseums, Wien 1892. R. Lechner.
August H a n i s c h und Heinrich S c h m i d: Oesterreichs Steinbrüche. Wien 1901, Carl Graeser & Co.
-