

Das Lebenswerk von Franz Eduard Sueß *)

Von Leopold Kölbl **)

Betrachtet man das umfassende Verzeichnis der Veröffentlichungen von F. E. Sueß, dann erkennt man unmittelbar den weiten Umfang seiner wissenschaftlichen Interessen. Seiner dem Tertiär gewidmeten Arbeit über den Schlier in Oberösterreich und in Bayern folgen paläontologische Studien über die Faunen der Spitischiefer des Himalaya und über die Belemniten der Juraformation, die in den Arbeiten von V. UHLIG und C. DIENER veröffentlicht wurden. Gründliche Studien über Erdbeben (Laibach, Graslitz, Lissabon) bringen ihn in Verbindung mit Fragen und Problemen der Thermalquellen und geben Anlaß zu praktischen Fragen und Untersuchungen über die unterirdischen Wasserbewegungen. Die eigenartigen Glaskörper, die F. E. Sueß in einer Privatsammlung in Trebitsch kennenlernte und die als „Moldavite“ bezeichnet werden, bilden den Gegenstand einer Reihe von immer weiter ausgreifenden vergleichenden Studien über diese und verwandte Gläser, deren kosmischen Ursprung er als erster erkannte. Besonders zeitnahe erscheinen uns gerade heute seine im Jahre 1917 veröffentlichten Betrachtungen über die Gestalten der Mondoberfläche.

Wenn man aber kurzweg vom „Lebenswerk von F. E. Sueß“ spricht, so denkt man wohl in erster Linie an seine grundlegenden Arbeiten über das kristalline Grundgebirge. Diese Arbeiten bilden das Kernstück seines reichen Forscherlebens und mit diesen Fragen hat er sich bis ins hohe Alter immer wieder beschäftigt.

Dabei hatte er, wie wir aus seinen gelegentlichen Erzählungen wissen, ursprünglich die Absicht, sich der Erforschung der Alpen zu widmen. Dies war durchaus verständlich. Einmal bahnten sich damals in den Alpen tiefgreifende Änderungen der Anschauungen über den Gebirgsbau an, die

*) Vortrag bei der Gedenkfeier für Franz Eduard Sueß anlässlich seines 100. Geburtstages, veranstaltet von der Österr. Akademie der Wissenschaften, der Universität Wien, der Geol. Bundesanstalt und der Geol. Gesellschaft in Wien am 20. Oktober 1967.

**) Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. L. Kölbl, Anzengrubergasse Nr. 17/22, 1050 Wien.

jeden jungen Geologen zur Mitarbeit lockten, und dann hatte er schon im Sommer 1892 und 1893 begonnen, mit F. FRECH die Neuaufnahme eines Teiles der Zentralalpen durchzuführen.

Aber das Schicksal in der Gestalt des damaligen Direktors der k. k. Geologischen Reichsanstalt hatte es anders bestimmt. Dem jungen Volontär an der Geologischen Reichsanstalt wurde im mährischen Grundgebirge das Kartenblatt Groß-Meseritsch zur Bearbeitung zugewiesen. Auch hier wissen wir aus seinen persönlichen Erinnerungen, welch große und bittere Enttäuschung ihm dieser Auftrag bereitere. Gut 15 Jahre durchwanderte er als Aufnahmsgeologe das böhmisch-mährische Kristallin und erarbeitete in mühevoller Kleinarbeit die Grundlagen für seine späteren großen Arbeiten über das kristalline Grundgebirge.

Wenn wir diesen Hauptteil seines Lebenswerkes würdigen wollen, so sollen dabei folgende Gesichtspunkte leitend sein:

Zuerst müssen wir uns kurz daran erinnern, welche Anschauungen über die kristallinen Gesteine damals verbreitet waren, als F. E. Sueß mit seinen Arbeiten im Grundgebirge begann.

Erst von diesem Standpunkt aus sind wir in der Lage, die Ergebnisse seiner Arbeiten richtig würdigen und in unser Wissen einordnen zu können.

Und schließlich glaube ich ganz im Sinne unseres Lehrers zu handeln, wenn auch die Frage kurz gestreift wird, wie sich die weiter fortschreitende Wissenschaft heute zu den Ergebnissen seiner Arbeiten verhält. Denn immer hat F. E. Sueß Widerspruch und Kritik als „fördernd und notwendig für die Festigung des Urteils und für das unbeschwerte Gedeihen der Wissenschaft erkannt“.

Als gegen Ende des 19. Jahrhunderts F. E. Sueß mit den Arbeiten im böhmisch-mährischen Kristallin begann, hatte sich unter dem Einfluß der Persönlichkeit von H. ROSENBUSCH die Vorstellung vom „klassischen Magmatismus“ allgemein durchgesetzt.

„Eruptivgesteine sind zur geologischen Gestaltung gelangte Teile des schmelzflüssigen Erdinneren“ lehrten ROSENBUSCH und seine Schüler, und daher sind „die Eruptivgesteine, weil sie dem primären Magma entstammen, die weitaus wichtigste Gesteinsklasse.“ Sedimente und Sedimentgesteine erschienen den Klassikern mengenmäßig bedeutungslos und wurden als wenig interessant zurückgestellt. Die kristallinen Schiefer, mit denen sich F. E. Sueß Zeit seines Lebens befassen sollte, wurden von den Klassikern mit einem gewissen Mißtrauen oder auch häufig als rätselhaft betrachtet. Wohl hatte H. ROSENBUSCH eine strenge Zweiteilung in Ortho-

und Paragesteine bei den kristallinen Schiefen vorgenommen, doch ließen sich manche Typen in dieses System nicht einordnen.

Wohl entwickelten sich auch bei der Beurteilung der kristallinen Schiefer unter dem Einfluß der Arbeiten von SEDERHOLM, F. BECKE, GRUBENMANN u. a. neue Vorstellungen, doch war die Zahl der Forscher auf diesem Gebiete noch klein und F. E. Sueß konnte kaum hoffen, daß seine Arbeiten in dem entlegenen und vielen gänzlich unbekannten Gebiet Widerhall in einem größeren Kreise finden würden.

Im weiteren Schaffen von F. E. Sueß läßt sich ein harmonisches Fortschreiten zu immer weiteren Erkenntnissen feststellen.

Aus den zahllosen und mühevollen Einzelbeobachtungen des Aufnahmsgeologen formt sich schließlich ein großartiges Bild vom geologischen Bau des Ostteiles der Böhmisches Masse.

Zwei Komplexe des Grundgebirges, die nach Art und Grad der Metamorphose sich grundlegend voneinander unterscheiden, grenzen längs einer Strecke von ca. 250 km unmittelbar aneinander. Der westliche Komplex, der als „moldanubisch“ bezeichnet wird, besteht durchwegs aus kristallinen Schiefen der unteren Tiefenstufe, während der östliche, als „moravisch“ bezeichnete Komplex, sich aus kristallinen Schiefen der oberen Tiefenstufe zusammensetzt. Das, nach den damaligen Vorstellungen Befremdende aber war, daß die moravische Serie durchwegs unter die moldanubische Serie einfiel und außerdem in „Fenstern“ unter dem moldanubischen Komplex wieder auftauchte.

Lange zögerte F. E. Sueß, diese, nach dem damaligen Stand der Kenntnisse schwer vorstellbare „verkehrte“ Lagerung der beiden Komplexe zu interpretieren. Nach neuerlichen regionalen Überprüfungen seiner Beobachtungen und angeregt durch die mittlerweile aus den Alpen bekannt gewordenen großen Überschiebungen, entschließt er sich, die gegenseitigen Beziehungen der beiden Komplexe im Sinne einer großen Überschiebung zu deuten. Die auftauchenden Kuppeln der moravischen Gesteine unter der moldanubischen Scholle werden als „Fenster am Joch“ im Sinne der alpinen Tektonik gedeutet. Gestützt wird diese Vorstellung durch das regelmäßige Auftreten einer eigenartig verschleiften Zone an der Grenze beider Komplexe. In dieser Zone wurde allgemein das reichliche Auftreten von neugebildetem Muskovit festgestellt (Muskovititis); sie wurde von F. E. Sueß mit dem Namen „Glimmerschieferzone“ bezeichnet, ein Name, der zu zahlreichen Mißverständnissen Anlaß gab.

So konnte F. E. Sueß im Herzen von Mitteleuropa einen großartigen Deckenbau nachweisen, der bis dahin völlig unbekannt war und dessen Vorhandensein nicht einmal vermutet wurde. „Moravisch“ und „Moldanubisch“ wurden zu klassischen Begriffen der Grundgebirgsgeologie.

Das Vorbildliche dieser Synthese ist vor allem darin zu erblicken, daß sie sich aus den Einzelbeobachtungen des Feldgeologen im Klein- und Kleinstbereich durch planmäßiges Fortschreiten zu immer größeren Bereichen schrittweise entwickelt hat.

Diese Arbeitsmethode ist auch in allen späteren Arbeiten von F. E. Sueß zu erkennen. Immer ist sein Ausgangspunkt das „unmittelbar greifbar Wahrnehmbare“, auch wenn er in seinen großen regionalen Arbeiten notwendigerweise die Beobachtungen anderer Forscher als Grundlagen benutzen muß. Mehrfach hat F. E. Sueß seine Schüler darauf aufmerksam gemacht, wie gefährlich es sei, Beobachtungen und Schlüsse, die im Klein- und Kleinstbereich gewonnen wurden, ohne weitere Prüfung auch für den Großbereich als gültig anzunehmen.

Nach der Analyse des moravisch-moldanubischen Baues dehnt F. E. Sueß seine vergleichenden Studien zunächst auf die variszischen Horste Mitteleuropas aus. Als erster versucht er eine moderne und petrographisch begründete regionale Synthese des variszischen Grundgebirges, die in seinem Werke „Intrusionstektonik und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge“ (Bornträger, 1926) zur Darstellung gelangt.

Auch bei dieser regionalen Synthese steht die Beurteilung der kristallinen Schiefer als Tektonite im Mittelpunkt der Betrachtung. Er erweitert und vertieft die Erkenntnis, daß zwischen der Art und dem Grad der Metamorphose der Gesteine, das heißt zwischen ihrer kristallinen Fazies und dem allgemeinen geologischen Bau ein notwendiger und unbedingter Zusammenhang bestehe. Er charakterisiert zunächst rein beschreibend die einzelnen Baustile, die in den verschiedenen Teilen des variszischen Gebirges verwirklicht sind, und verbindet diese dann zu einem großzügigen Bild der Genese.

An eine Zone mit nicht metamorphen Falten und Deckenbau schließt sich eine Zone mit alpinem Deckenbau und alpiner Metamorphose der kristallinen Schiefer an. Ihr folgt eine Zone, die er als Zone der „Intrusionstektonik“ bezeichnet. Sie wird von der moldanubischen Scholle gebildet. Der Baustil dieser Zone wird als der einer „lastenden“ Scholle erkannt, die passiv über die „belastete“ Scholle hinwegbewegt wurde und hierbei den alpinen Deckenbau in dieser Scholle geprägt hat. Der Baustil der Zone der Intrusionstektonik wird dem der kristallinen Kerne der eigentlichen Faltengebirge scharf gegenübergestellt. Kennzeichnend für sie ist der katogene Mineralbestand der kristallinen Schiefer bei posttektonischer Kristallisation, die weite Verbreitung granitischer Körper, deren Platzstellung den letzten gestaltenden Vorgang bildet. Der Verlauf der Gesteinszüge zeigt demnach eine gewisse Abhängigkeit von den heute sichtbaren Umrissen der Granitkörper, die als eine Umstellung eines

älteren tektonischen Stiles aufzufassen ist. Regional streichende Leitlinien, wie sie für die Zone mit alpinem Deckenbau kennzeichnend sind, fehlen der Zone der Intrusionstektonik. Große Bedeutung wird auf die Feststellung gelegt, daß Intrusionstektonik nicht mit Tiefentektonik gleichgesetzt werden darf und daß die früher häufig als „Batholithen“ bezeichneten Granitkörper diesem Begriff nicht entsprechen. An den südlichen Rändern der Zone der Intrusionstektonik lassen sich keine Anzeichen eines natürlichen Abschlusses erblicken. Trümmer des gleichen Baustiles zeigen eine weite regionale Verbreitung auch weit außerhalb der sogenannten orogenetischen Zonen. Offenbar liegt in dieser Zone ein eigener tektonischer Typus vor, der durch große gleichartige Breitenentwicklung ausgezeichnet ist und keinen Bezug zu den landläufigen Vorstellungen von einer orogenetischen Zone oder einem aus einer Geosynklinale emporgefalteten Gebirge hat.

Kurz sollen noch die Vorstellungen erwähnt werden, die F. E. Sueß über das Alter der kristallinen Gesteine der moldanubischen Scholle entwickelt hat. Die Gesamtheit der Erscheinungen führt ihn zur Auffassung, daß in dem moldanubischen Kristallin die korkambrische und altpaläozoische Schichtreihe der herzynischen Fazies Mittelböhmens enthalten sei. Er hält es aber durchaus für möglich, daß auch ältere, bereits metamorphe Gesteine in das moldanubische Kristallin aufgenommen worden sind. Dieser Hinweis scheint hier durchaus nötig zu sein, da heute häufig behauptet wird, daß F. E. Sueß der Meinung war, daß das ganze Moldanubikum metamorphes Paläozoikum sei. Ausdrücklich weist aber F. E. Sueß darauf hin, daß die Frage nach dem Alter der kristallinen gewordenen Schichtreihen unabhängig ist vom Wesen der Zone der Intrusionstektonik und diesen Baustil in keiner Weise beeinflusse.

Immer mehr festigen die vergleichenden Studien der nächsten Jahre seine Erkenntnis, daß es gerade das vielfach vernachlässigte kristalline Grundgebirge ist, durch dessen Analyse wesentliche Einblicke über den Bau der Gebirge gewonnen werden können. Weite Reisen in das Grundgebirge anderer Gebiete setzen ihn in die Lage, wichtige Beobachtungen anderer nachzuprüfen, eigene Ergänzungen vorzunehmen und die wesentlichen Probleme mit den Fachkollegen aus aller Welt an Ort und Stelle zu diskutieren. Immer tiefer dringt er im Verlaufe dieser Studien zu Grundfragen der allgemeinen Tektonik der Erde vor. Die Ergebnisse seiner langjährigen Forschungen bilden den Inhalt seines letzten, reifen Werkes „Bausteine zu einem System der Tektogenese“ (Borenträger). (Leider konnte F. E. Sueß das Erscheinen des letzten Teiles dieses Werkes nicht mehr erleben.)

Überzeugend tritt aus seiner Darstellung die grundlegende Rolle hervor, die das kristalline Grundgebirge im Bau der Gebirge einnimmt. Er zeigt an anschaulichen Beispielen aus allen großen Gebirgen der Erde, daß das Grundgebirge das „ursprünglich Bewegte“ ist und damit auch zum eigentlichen Träger der Bewegungen wird, die dann in ihrer Auswirkung an der Erdoberfläche zur Auffaltung der großen Gebirge geführt haben. Mit Recht weist F. E. Sueß darauf hin, daß diese Tatsache bisher nur wenig Beachtung in den üblichen Theorien über die Entstehung der Gebirge gefunden hat, da die meisten Tektoniker zu sehr den Oberflächenerscheinungen der Gebirge verhaftet sind oder höchstens die dort gemachten Beobachtungen einfach in die Tiefe projizieren. Aber gerade das Studium des Grundgebirges führt die Wege aus den gewohnten Gedankenkreisen hinüber zu offenen Ausblicken, von wo aus Orogenesen, Geosynklinalen und Tiefen als voneinander gelöst erscheinen.

Die sich aus seinen Feldaufnahmen ergebende Dreiteilung der Orogenese in eine lastende, eine belastete und eine unbelastete Zone steht im Mittelpunkt seiner Ausführungen. Die Prüfung und regionale Verfolgung dieser Erscheinungen über weite Teile der Erde läßt erkennen, daß die Orogengürtel weder aus Geosynklinalen hervorgegangen sind, noch daß es sich um alt angelegte Schwächezonen handelt. Die Geosynklinalen werden als wandernde Vortiefen betrachtet. In seiner allgemeinsten Anlage wird das tiefentektonische Strukturbild in Verbindung mit den Vorstellungen A. WEGENERS gebracht.

Wiederholt befaßt sich F. E. Sueß mit den Fragen nach der Entstehung der kristallinen Schiefer, besonders jener in der Zone der Intrusionstektonik. Nur wenige Gedanken, die heute besonders zeitnah sind, können erwähnt werden.

Jede Metamorphose, führt er aus, ist im Grunde genommen eine Neukristallisation, die eine Temperaturerhöhung zur Voraussetzung hat. Sie beruht auf einer molekularen Mobilisation des Stoffes und einer Stoffwanderung im festen Gestein. Der Vorgang verläuft selbständig neben der Deformation, wenn er auch vielleicht durch diese angeregt werden kann. Eine Stoffzufuhr aus tief gelegenen magmatischen Herden, an die man früher besonders im Hinblick auf geaderte Gesteine gerne dachte, wird als nicht nötig erachtet. Aus den Zonen der Migmatitbildung und der Anatexis leitet ein allmählicher Übergang mit abklingender Mobilisation der Stoffe in das Gebiet der regionalen Katametamorphose, die eben durch diese Stellung die Bezeichnung „Periplutonische Regionalmetamorphose“ verdient. Aus regionalen Vergleichen zieht F. E. Sueß den Schluß, daß die Intrusionstektonik und die ihr angeschlossene Periplutonische Regionalmetamorphose nicht dadurch entstehen, daß ein Krustenstreifen in eine

orogene Geosynklinale untertaucht. Er erblickt vielmehr die Ursache in einem flächenhaften, unregelmäßigem „Anätzen“ der Suprakruste in einem regionalen Kontakt mit der unterlagernden Magmenfläche. Eine aktive Rolle des Magmas spielt nach F. E. Sueß bei der Metamorphose der Gesteine in der Zone der Intrusionstektonik keine Rolle und ebenso lehnt er die häufig vertretene Auffassung von den „syntektonischen Intrusionen“ ab.

Es ist selbstverständlich, daß die von F. E. Sueß vertretenen Anschauungen mehrfach einer Kritik ausgesetzt waren und auch noch sind. Zum Schluß mögen daher einige Bemerkungen zu häufig wiederkehrenden Einwänden gestattet sein. Zu älteren, wie die Bildung der „Glimmerschieferzone“ betreffenden Vorbehalte F. BECKES und seiner Schüler hat ja F. E. Sueß noch selbst Stellung genommen.

Was das Alter der in dem moldanubischen Kristallin enthaltenen Gesteinsserien betrifft, so wird heute ein paläozoisches Alter eines Teiles derselben in Abrede gestellt. Vorpaläozoische und ältere Gesteine werden, so wie dies auch von F. E. Sueß wenigstens zum Teil als möglich gehalten wurde, für die ganze moldanubische Scholle angenommen. Allerdings beruhen die Argumente für diese Annahme auf meist von weither geholten Vergleichen, ohne daß wirkliche exakte Altersbestimmungen in genügender Menge zur Verfügung stehen würden. Einzelne Altersbestimmungen aus den westlichen Teilen des Moldanubikums machen allerdings ein variszische Alter einzelner Teile wahrscheinlich. Man wird also weitere Studien abwarten müssen.

Mit der Altersfrage des Moldanubikums steht auch die Deutung der Granulite in unmittelbarem Zusammenhang. Bekanntlich hat F. E. Sueß diese Gesteine als die metamorphen Äquivalente von sauren Ergußgesteinen und deren Tuffen betrachtet. Diese Vorstellung wird allerdings heute von neueren Bearbeitern nicht mehr geteilt. Es dürfte aber auch in dieser Frage noch nicht das letzte Wort gesprochen sein, denn die Begründung der Wasserarmut dieser Gesteine als eine später erworbene Eigenschaft läßt manche Zweifel auftauchen und die geologischen Verhältnisse, auf die F. E. Sueß besonderes Gewicht legte, werden meist nicht beachtet. Es fehlt die Überprüfung der im Klein- und Kleinstbereich gewonnenen Anschauungen in größeren Bereichen.

Die Grundfrage des moravisch-moldanubischen Baues, die moldanubische Überschiebung, wird in neueren tschechischen Arbeiten abgelehnt. Das Auftreten der beiden verschiedenen kristallinen Serien, der moravischen und der moldanubischen, die ja nur das Ergebnis der Feldaufnahmen wiedergibt, kann natürlich nicht in Abrede gestellt werden. Auch die Grenze zwischen beiden Serien zeigt ungefähr den gleichen Verlauf, den

F. E. Sueß vor mehr als 60 Jahren angegeben hat. Nur die Interpretation wird in anderer Weise versucht und der Name moldanubische Überschiebung wird durch die Bezeichnung „moravische Linie“ ersetzt.

Beim Studium dieser Arbeiten drängt sich aber unwillkürlich ein Vergleich mit der Entwicklung der Anschauungen am Nordrand der Alpen auf. Auch dort wurde frühzeitig von einzelnen Forschern die Überschiebung der alpinen Decken über das Vorland behauptet. Auch dort wurden einzelne Forscher durch Unregelmäßigkeiten im Verlauf dieser Überschiebung irritiert und auch dort zogen es einzelne Forscher vor, statt von einer Überschiebung von einer „Alpenrandstörung“ zu sprechen. Mittlerweile wurden aber durch die Tiefbohrungen und die geophysikalischen Untersuchungen das Vorhandensein einer weitreichenden Überschiebung auf das Vorland einwandfrei nachgewiesen. Es kann wohl erwartet werden, daß die weitere Entwicklung der Anschauungen über den Charakter der „moravischen Linie“ einen ähnlichen Verlauf nehmen wird.

Die Vorstellungen von F. E. Sueß über Intrusionstektonik und die mit ihr verbundene Periplutonische Regionalmetamorphose sind auch heute durchaus zeitgemäß. Immer kleiner wird der Kreis jener, die teils bewußt, teils unbewußt noch die Vorstellungen des klassischen Magmatismus teilen und in den großen Granitkörpern echte „Batholithen“ erblicken wollen. Die Meinung, daß das Studium des Grundgebirges als das „ursprünglich Bewegte“ zu weiteren Erkenntnissen über den Bau der Gebirge führen wird, setzt sich heute allmählich durch.

Dieser stark gekürzte Überblick über das Lebenswerk von unserem verehrten Lehrer F. E. Sueß läßt aber in jedem Stadium seines Schaffens die charakteristischen Züge seiner wissenschaftlichen Tätigkeit erkennen. Ausgehend von dem greifbar Wahrnehmbaren, verbunden mit einer restlosen Durchdringung des Stoffes, ist er stets bestrebt, vorzudringen zu allgemeinen Erkenntnissen und zu neuen Wegen der Forschung. Wie auch immer sich die weitere Entwicklung unserer Wissenschaft zu den Ergebnissen seiner Arbeiten stellen wird, sein Name wird unter jenen, die ihr Leben der Erforschung des Grundgebirges gewidmet haben, immer an führender Stelle genannt werden.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 5. März 1968.