

## Eduard Suess als Hydrogeologe

E. V. PINNEKER<sup>1)</sup>

Eduard Suess (1831–1914) war einer der hervorragendsten Naturforscher seiner Zeit. Er ist als ein Geologe, der wichtige Beiträge zur Paläontologie, Stratigraphie und insbesondere Tektonik geleistet hat, bekannt. Durch sein mehrbändiges Werk „Das Antlitz der Erde“ ist er weltberühmt geworden. In diesem Werk (1885–1909) hat er die ganze vorhandene Information bezüglich des geologischen Aufbaues unseres Planeten verarbeitet. Ein solches Werk erschien weder vor E. Suess noch nach ihm. Es ließ den Leser die Erde zum ersten Mal im ganzen genommen sehen, ihr Innengefüge, den Erdaufbau sowie die im Erdinneren ablaufenden Prozesse erkennen.

Unter den wenigen in der Reihe der Wissenschaftler, die die Geologie von heute geschaffen haben, steht der Name von E. Suess an der Spitze.

E. Suess war nicht nur ein Theoretiker. Als er seine Wissenschafts- und Lehrtätigkeit Mitte des XIX. Jahrhunderts begann, war er über die Feindseligkeit der damaligen Wissenschaftler gegen jede praktische Anwendung der Wissenschaft erstaunt. Am Beispiel der Stadt Wien, wo er sein ganzes bewußtes Leben verbrachte, verstand er, daß im praktischen Leben ein starkes Bedürfnis nach Ratschlägen der Geowissenschaftler zur Vermeidung von Irrtümern sowie Unkosten bestand. Nie weigerte er sich Ratschläge zu erteilen. Seine Vorschläge, überwiegend von hydrogeologischem Charakter, brachten bedeutende Änderungen sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht als auch für das Stadtbild Wiens.

Die Rolle von Suess als „eines großen Meisters“ (nach der Aussage des berühmten russischen Geologen K. I. BOGDANOWITSCH) und des Theoretikers der Geologie wurde in der Fachliteratur ausreichend gewürdigt; man kann dies aber nicht von seinen hydrogeologischen Werken sagen.

In den zahlreichen E. Suess gewidmeten Aufsätzen werden seine Arbeiten im Bereich der Hydrogeologie im besten Falle nebenbei erwähnt, das gilt sowohl für seine wissenschaftlichen Publikationen als auch die Lehrveranstaltungen. Eine Ausnahme stellt die Lebensbeschreibung von E. Suess dar, die in der UdSSR von seinem sibirischen Korrespondenten und Freund V. A. OBRUTSCHEW (1937) verlegt wurde, wo über seine Forschungsarbeiten im Bereich der angewandten Geologie sowie der Grundwässer populär und ausführlich berichtet wurde. Leider ist dieses Buch jetzt eine bibliographische Rarität.

Im Jahre 1987 kam ich auf eine Woche nach Wien, um Vorlesungen über Grundwässer für Ingenieurgeologen zu halten. Als Hydrogeologe wußte ich, daß Wien „die Stadt von E. Suess“ ist: Auf seine Anregung wurde die Stadt ehemals mit dem Quellwasser aus den Kalkalpen versorgt und gegen Überschwemmungen geschützt;

<sup>1)</sup> Institut für die Erforschung der Erdkruste der Sibirischen Abteilung der AdW der UdSSR, 664033 Irkutsk, Lemontow-Str. 128.

Der Beitrag ist bei der Sowj. Agentur für Autorenrecht registriert. Nachdruck ohne Bewilligung nicht gestattet.



*Fig. 1: Eduard Suess (Anfang des 20. Jahrhunderts).*

dafür haben ihm die dankbaren Wiener ein Denkmal errichtet. Selbstverständlich wollte ich möglichst viel über E. Suess als Hydrogeologe erfahren. Auf der Suche nach solchen Erkundigungen habe ich Professor A. Tollmann, den Lehrstuhlleiter für Geologie an der Wiener Universität, besucht.

Zu seiner Zeit stand E. Suess in diesem Amte. Professor A. Tollmann und ich haben mehrere Stunden in seinem Kabinett verbracht; er erwies sich als ein großer Kenner der Tätigkeit von Suess; sehr gern beantwortete er meine zahlreichen Fragen, zeigte mir die aufbewahrten Manuskripte und private Sachen des hervorragenden Geowissenschaftlers. Professor Tollmann hat mir liebenswürdiger Weise einige seiner Publikationen über E. Suess geschenkt, von anderen habe ich Duplikate bekommen. So entstand die Idee, die jetzt noch wenig bekannte Rolle von Suess auf hydrogeologischem Gebiet zu charakterisieren.

Die ersten Jahre (1858–1862) der geologischen Tätigkeit von E. Suess fielen zeitlich in die Gestaltung Wiens im Zuge der Ringstraßen-Verbauung, d. h. in die Zeit des Abbruches der alten Gebäude im Zentrum der Stadt, Errichtung der Paläste, Umgestaltung der Straßenplanung. Die Stadt Wien nahm ein modernes Aussehen an. Im Zuge der Grabarbeiten für Kanalisations- und Gasleitungen kam es zur Aufdeckung von Hausfundamenten. Es war eine günstige Gelegenheit für einen Geologen, den geologischen Bau der Stadt aufzuklären, das hat E. Suess genutzt. Er hat die Zusam-

mensetzung und Struktur des Untergrundes studiert und in zahlreichen geologischen Profilen dargestellt. Im Frühling 1862 erschien sein zusammengefaßtes Werk mit dem bemerkenswerten Titel „Der Boden der Stadt Wien nach seiner Bildungsweise, Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben“ (1862). Dieses Buch kann man für eines der ersten Werke auf dem Gebiet der Ingenieurgeologie betrachten (A. TOLLMANN, 1983). In der Erfassung der Probleme (z. B. Stabilität des Bodens, der Tauglichkeit als Baustoff, Bestand und geologische Tätigkeit des Wassers und schließlich Anleitungen zum Aufbau verschiedener Gebäude) kommt dieses Buch den heutigen Erforschungen dieser Art gleich. Das Buch hat eine wichtige bürgerliche Ausrichtung: Der Verfasser appelliert an die Öffentlichkeit mit dem Hinweis auf die großen Mängel in der Wasserversorgung.

Die Situation war, daß die Wasserversorgung damals durch die die Schotter-schichten drainierenden Brunnen und Kanäle erfolgte. Mit dem Wachstum der Stadt wurden immer größere Plätze mit den Friedhöfen besetzt, die üblicherweise auf Erhöhungen angeordnet waren. Die durch die Gräber gesickerten Niederschläge gelangten in die Wassersammelanlagen. Die Grundwässer im Großteil der Stadt wurden wegen der geringen Filtrationsstrecke bald mit den Zerfallprodukten der Leichen gesättigt. „Sie trinken Leichenwasser“ – meldete E. Suess den Wienern durch die Presse. Die Reaktion der Öffentlichkeit war eindeutig: die Stadt braucht eine neue Trinkwasserversorgung. Der Gemeinderat beschloß die Empfehlung von Suess zu befolgen; überdies wurde er in den Wiener Stadtrat gewählt und beauftragt, in der Wasserversorgungskommission zu arbeiten.

Die Wiener haben Dutzende Vorschläge für die Trinkwasserversorgung eingebracht, z. B.: Wasserleitung von der Donau, Benützung der Grundwässer vom Stein-feld, Quelfassung in den Kalkalpen u. a. Nach den anhaltenden Debatten fiel die Wahl auf die von E. Suess angebotene Variante der Wasserleitung von den Hochgebirgs-quellen. Diese Variante war kostspielig, doch gewährleistete sie eine hohe Wassergüte. Das letztgenannte Argument war entscheidend. Im Auftrag des Stadtrates hatte E. Suess während des Sommers 1863 die Wasserfassungsquellen in den Alpen, die Wasserqualität und die Trasse der Wasserleitung durchforscht. Es war erstaunlich, wie es ihm gelang, trotz der Befassung mit anderen Problemen der Geologie und Lehr-tätigkeit, innerhalb kurzer Zeit die geologische Charakteristik dieser langgestreckten Anlage zu studieren, die Öffentlichkeit für seine Idee zu begeistern und sie dabei wider mehrere Gegner zu verfechten. Die Widersprüche betrafen nicht nur das Wesen der Vorlage (und zwar die Schwierigkeiten mit der Quelfassung und dem Bau der über 100 Kilometer langen Wasserleitung), sondern waren oft naiv und demagogisch (z. B. Behauptungen, daß Wasser durch die Rohrwandungsreibung warm werden muß, den Sauerstoff verlieren und unbenutzbar werden würde). Schließlich wurden auch die Finanzprobleme mittels der Auflage einer spezifischen Anleihe gelöst.

Die Erforschung der alpinen Grundwasserquellen erwies sich als ein bedeutender Beitrag für die Wissenschaft. E. Suess hat die erste Klassifikation der Quellen gemacht. Laut der hydrodynamischen Kennzeichen hat er sie in aufsteigende (d. h. Stauquellen) und absteigende (staufreie Quellen) eingeteilt. Die letzten wurden in Schichtquellen (den Schichtgesteinen zugeordnet), Kluftquellen (entspringend aus den Klüften der kristallinen Gesteine) und Überlaufquellen (wenn das Wasser die struktur-geologische Barriere überfließt) unterteilt. Diese Klassifikation wird bisher fast unverändert in den Unterrichtsbüchern für Hydrogeologie verwendet.

Wegen des Österreichisch-Preußischen Krieges fing der Bau der Wasserleitung erst 1869 an. Die während fünf Jahren errichtete Wasserleitung ist in ihrer Länge mit



Fig. 2: Schema der I. Wiener Wasserleitung. 1 = die Stixensteiner-Quelle, 2 = Kaiserbrunn-Quelle, 3 = Hölltal-Quelle, 4 = Wasserdruckanlagen, 5 = begradigtes Flußbett der Donau.

römischen Anlagen vergleichbar (Fig. 2). Im Oktober 1875 fand die feierliche Eröffnung der Wasserleitung auf einem der großen Plätze Wiens (Schwarzenbergplatz) statt, wo ein spezieller Hochstrahlbrunnen für die Annahme des Hochquellenwassers errichtet wurde. Während der Zeremonie waren auf dem Platz zahlreiche Menschen anwesend. E. Suess hatte die Ehre das Signal für den Anlauf des Wassers zu geben. Der Festakt wäre beinahe mißglückt: Ein Arbeiter, der das Schiebeventil öffnen mußte, drehte dieses anfangs zweimal nach rechts, wodurch das Wasser in den Hochstrahlbrunnen nicht einlief. Dann aber hat ein mächtiger 50 Meter hoher Wasserstrahl die Leute auf dem Platz entzückt. Seitdem konnte die Stadt Wien ca. 138 Kubikmeter reines Wasser pro Tag durch die erste Hochquellenleitung bekommen (J. DONNER, 1981). Die Stadt hatte ihre erste einwandfreie Wasserversorgung. E. Strauß widmete Suess die Polka-Mazurka „Die Hochquelle“ (Fig. 3).

Dieser Hochstrahlbrunnen von einer auffallenden Erhabenheit ist auch heute noch im Betrieb. „Wasser von Suess“ – so nennen die Wiener liebevoll den Hochstrahlbrunnen. Mit der Zeit jedoch wurde die Umgebung verändert: Auf dem südlichen Teil des Schwarzenbergplatzes neben dem Brunnen wurde dem sowjetischen Soldaten ein erhabenes Denkmal zum Gedenken an die 1945 erfolgte Befreiung der Stadt errichtet.

An der Höhe des Obelisks steht eine Figur des sowjetischen Soldaten mit der Fahne in einer Hand und dem Schild in der anderen. Er blickt auf den historischen Hochstrahlbrunnen (Fig. 4).

Nebenan, rechts von dem Brunnen, wenn man auf das Denkmal schaut, im Schatten der Bäume, steht ein bescheidenes Postament mit der Büste von E. Suess. Auf der Vorderseite des Postaments sieht man eine allegorische Szene: Eine nackte Frau gießt Wasser aus einer henkellosen Schale auf die Hände der knienden durstigen Figur. An der Seite steht geschrieben: „Dem Schöpfer der ersten Wiener Hochquellleitung.“ So haben die Wiener, die Schüler und Mitarbeiter „dem Meister der Geologie, dem Kämpfer für Freiheit und Fortschritt“ im Jahre 1928 mit dem für das Denkmal gesammelten Geld gedankt (Fig. 5).

Während der Bau der alpinen Hochquellenleitung noch in der Vollendungsstufe war, ging E. Suess an seine Beschäftigung mit der Donauregulierung. Die Situation war bis dahin so, daß während der Hochwasserperioden im Herbst und Frühling die tiefliegenden Stadtteile überschwemmt wurden. Besonders aktuell war das Problem



Fig. 3: Polka-Mazurka „Hochquelle“ von E. STRAUSS (geschrieben zum 80. Geburtstag von E. Suess).





Fig. 4: Der Hochstrahlbrunnen und das Denkmal des sowjetischen Soldaten auf dem Schwarzenbergplatz.

nach dem Donauhochwasser 1862 geworden. Da der Donauhauptlauf bei Wien bogenförmig verlief, fiel die Auswahl von E. Suess aus mehreren Varianten der Bekämpfung der alljährlichen Überschwemmungen auf das Projekt der Begradigung des Donauflußlaufs durch den Ausbau eines sieben Kilometer langen Kanals. E. Suess war nicht nur Fürsprecher des Projekts auf den Tagungen des Stadtrates, sondern auch Teilnehmer der Projektierung als technischer Referent. Im wesentlichen hat er den Aufbau des Kanals hydrogeologisch fundiert. Dazu hat er Erfahrungen des Suezkanalbaues, dessen festliche Eröffnung er besucht und wo er interessante Untersuchungen durchgeführt hatte, genützt.

Wie bei der Eröffnung der Hochquellenleitung mußte E. Suess im April 1875 die Einleitung des Donauwassers in das neue Flußbett übernehmen. Dabei entstanden einige unvorhergesehene Schwierigkeiten. Jedenfalls waren die Bedingungen der Inbetriebsetzung des Donaukanals wegen der starken und schwer lenkbaren Wasserströmung viel schwieriger als jene beim Suezkanal. Doch haben zusätzliche Erdarbeiten die Zügelung der Donau ermöglicht. Wien erlebte keine Überschwemmung mehr. Beide Kanalufer wurden malerische Uferstraßen, die bis jetzt die Einwohner und Besucher der Hauptstadt Österreichs erfreuen.

Durch seine Tätigkeit beim Aufbau der alpinen Hochquellenleitung sowie den Ausbau des Donau-Flußbettes hat sich E. Suess große Beliebtheit bei den Wienern, in der Öffentlichkeit und Regierungskreisen erworben. Er wurde Ehrenbürger der Stadt und Parlamentsmitglied. Seine größte Freude war die Achtung der schlichten Leute Wiens, die dank seiner Tätigkeit ein reines Trinkwasser erhalten hatten und von periodischen Überschwemmungen erlöst waren.

E. Suess gab mehrmals Gutachten betreffend die Wasserhaltung von abgebauten Lagerstätten ab. 1868 hatte er nach den Ergebnissen des Grundwassereinbruchs im

Weliczky-Salzbergwerk geforscht und die Methode der Verhütung dieser negativen Erscheinung vorgeschlagen. Ein großer Unfall geschah 1879 im Kurort Teplice, wo der Vortrieb eines Bergbaues das den Kurort speisende Mineralwasserreservoir angefahren hatte. Der Grundwassereinbruch erfolgte plötzlich, die Grube wurde dadurch überschwemmt, die Bergleute verunglückten tödlich, die Thermalquellen versiegten. Es war ein zweifaches Unheil: Unterbrechung der Kohlegewinnung und der Ausfall des Wassers des weltberühmten Kurorts. Die Beweisgründe der Maßnahmen für die Überwindung des Grundwassereinbruchs waren erforderlich. E. Suess war einer der nach Teplice gesandten Experten.

Die Experten haben die Ursachen der Überschwemmung der Grube festgestellt. Es hatte sich herausgestellt, daß die Bauten den Grundwasserstauer durchschnitten hatten und dadurch Thermalwässer, anstatt durch das Kluftspaltensystem zu steigen, auf kurzem Wege in die Grube abgeleitet wurden. Im Laufe eines Jahres wurden die Folgen des Unfalls überwunden: die Thermalquellen haben ihre Funktion wieder



*Fig. 5: Denkmal für E. Suess in Wien (Bildhauer F. SEIFERT).*

erlangt, das Wasser wurde allmählich aus der Grube ausgepumpt. Eine solche Methode wurde auch später mehrmals zur Überwindung ähnlicher Wassereinbrüche in Teplice verwendet.

Die Erfahrungen bei der Bekämpfung der Wasserhaltung im Baubereich haben E. Suess gezeigt, daß der Wissensstand der Bergingenieure in hydrogeologischer Hinsicht den Anforderungen nicht entsprach. Seine Folgerungen waren konkrete Vorschläge bezüglich der Verbesserung der berggeologischen Ausbildung in Österreich-Ungarn, die angenommen wurden. Überdies hatte man ihm vorgeschlagen, als Direktor in den Dienst des Bergbauinstitutes Leoben zu treten, was er wegen seiner Treue zu Wien ablehnte.

Bei seinen zahlreichen Geschäftsreisen interessierte sich E. Suess immer für die Mineral- und Thermalquellen. In einer Arbeit hat E. Suess die Mineralquellen Böhmens beschrieben; auch Quellen im zentralen und südlichen Europa waren ihm gut bekannt. Es ist beachtenswert, daß er die Periodizität der Wasserdampfaushauchungen bei Vesuvausbrüchen mit den Funktionsrhythmen der Thermalquellen verglich. Es ist deshalb kein Zufall, daß E. Suess (nun schon ein älterer Mann) bei der Versammlung der Naturforscher und Ärzte in Karlsbad (jetzt – Karlowy Vary) 1901 in seinem Vortrag seine Grundgedanken über das Austreten der Thermalquellen zusammenfassen konnte. Im wesentlichen hatte der Berichterstatter eine neue Lehre über die Grundwasserbildung dargelegt. Das war schon ein Beitrag nicht nur im Rahmen der angewandten, sondern auch der theoretischen Hydrogeologie.

Beurteilt nach der Herkunft der kohlesäureführenden Thermen, hob E. Suess zwei Eigenheiten hervor: erstens, daß die Wasserergiebigkeit der Thermen größer als das Potential des möglichen Grundwassereinzugsgebietes ist und nur geringfügig auf die Niederschlagsschwankungen reagiert, und zweitens, daß man das Vorhandensein der löslichen Salze wegen der Trägheit bezüglich des Auflörens der chemischen Elemente nicht durch das Auslaugen der wasserhaltigen Granite erklären kann. Die Wasserquellen in Karlowy Vary mit einem Mineralgehalt von 6–7 g/l und einer Temperatur von ca. 70° C betreffend, hat E. Suess folgende Schlüsse gezogen: „Da man weder das Grundwassereinzugsgebiet noch die Mineralisierung der Karlsbadischen Quellen durch die Verhältnisse an der Erdoberfläche erklären kann, bleibt nichts anderes übrig, als anzunehmen, daß das Wasser dieser Quellen in der unzugänglichen Erdtiefe entsteht und eine letzte Folge der vulkanischen Tätigkeit darstellt.“

Das angeführte Zitat stellt einen Grundstein der Konzeption der juvenilen (vom lateinischen „juvenilis“ ursprünglich unberührt) Wässer vor. So hat E. Suess das in der Erdtiefe bei magmatischen sowie vulkanischen Prozessen aus Wasserstoff und Sauerstoff erzeugtes Wasser genannt. Dieses Wasser (zum Unterschied von dem Wasser oberflächlicher Herkunft, des sogenannten vadosen Grundwassers) beginnt erst, nachdem es durch die Thermalquellen, Geysir oder durch die Vulkane an die Oberfläche gelangt, zum ersten Mal in den Wasserkreislauf einzutreten. Seit der Veröffentlichung der Konzeption des juvenilen Wassers hatte sie Anhänger und Gegner gewonnen. Im Laufe der Diskussion hat der Verfasser die Konzeption selbst berichtigt: Im abschließenden Band seines Buches „Antlitz der Erde“ schrieb er, daß nicht Wasserdampf selbst, sondern die magmatischen Exhalationsgase, deren Wasserstoff bei der Verbindung mit dem in der Luft und Gesteinen vorhandenen Sauerstoff Wasser bildet, juvenil sind.

Obwohl die Konzeption der juvenilen Wässer eine höchst theoretische Idee vorstellt, hat der scharfe und originelle Verstand von Suess sie auf praktische Bedürfnisse gerichtet. Aufgrund dieser Konzeption ist er z. B. zu dem Schluß gelangt, daß die die



juvenilen Wasser transportierende Grundwasserkomponente der Quellen den Erzen in den hydrothermalen Lösungen ähnlich ist. Unter Berücksichtigung dieser Analogie hat er die auch heute anerkannten Vorstellungen von der Rolle der hydrothermalen Lösungen sowie der magmatischen Emanationen in der Formation der Erzlagerstätten vorgeschlagen. Ein weiterer angewandter Aspekt war die Aufklärung der Ursache von Meeresspiegelschwankungen, die er aus dem Volumenzuwachs des Weltozeans wegen des aufsteigenden juvenilen Wassers bei vulkanischen Ausbrüchen ersah. Mit anderen Worten, den Vorstellungen von E. Suess gemäß, wird die unterirdische Hydrosphäre nicht vom Ozean aufgefüllt (wie vor ihm angenommen wurde), sondern umgekehrt, der Weltozean aus der Erdtiefe alimentiert.

Die Konzeption der juvenilen Grundwässer hat in der Erforschung der Mineralwässer eine epochale Bedeutung gewonnen. Eine Reihe von westeuropäischen, amerikanischen sowie russischen Wissenschaftlern, z. B. I. MUSCHKETOW, A. STEUER, A. GAUTIER, A. P. GERASSIMOW, A. N. OGILVI u. a., teilen die Konzeption. Sie hatte jedoch auch Gegner, die behaupteten: „Der Vulkan ist wasserleer.“ Die nachfolgenden Generationen von Wissenschaftlern, die die vervollständigten Methoden und neue geologische Informationen zur Verfügung hatten, sind einmütig zu dem Schluß gelangt, daß der Anteil des juvenilen Wassers in den Thermalquellen sehr gering ist, wenn es auch durchaus nicht fehlt. Nur die aus dem Mantel hinausgetragenen oder infolge der vulkanischen Exhalation gebildeten Salze oder Gase können echt juvenil sein.

Im Jahre 1971, d. h., 70 Jahre seit E. Suess seine glänzende Idee veröffentlicht hatte, gelang es mir Karlowy Vary zwecks der Erforschung des Ursprunges der dortigen Mineralwässer anhand der Isotopen-Indikationsmethode zu besuchen. Gerade den „Karlsbad-Sprudel“, wie man damals diese Hauptquelle nannte, nahm E. Suess als Muster der juvenilen Grundwässer. Die Untersuchung der Isotopenverhältnisse, die gegenwärtig für eine höchst informative Methode bei der Erforschung der Grundwasser genesis gilt, wurde bisher nicht genutzt. Was hat diese Methode ergeben? Der Standpunkt des hervorragenden Geologen wurde nur zum Teil bestätigt. Wie die Resultate der Deuterium- und <sup>18</sup>Sauerstoffbestimmungen zeigen, sind die Thermalwässer nicht juveniler Natur; für ihren vadosen Ursprung spricht auch der Tritiumgehalt der Kohlensäure-Thermen. Bedeutend juvenil sind jedoch die Kohlensäure und Sulfate; davon zeugen die Kohlenstoff- und Schwefelbestimmungen mit der Isotopenmethode. Ähnliche Resultate bezüglich der Genesis dieser Komponenten haben die tschechoslowakischen Hydrogeochemiker mit anderen Methoden erhalten.

Existieren juvenile Wässer überhaupt? Ja, sie existieren, obwohl sie gemeinsam mit den Wässern der anderen Genesis zutage kommen. Im Bereich des gegenwärtigen Vulkanismus ist der Anteil der juvenilen Komponente in den Dampf-Hydrothermen hinlänglich groß (ca. 5–25%). Da und in den Rift-Zonen wird eine große Menge Mantelheliums ausgehaucht. Das alles spricht für die Aktualität der Konzeption der juvenilen Wässer: Im Laufe des 20. Jahrhunderts war diese Konzeption nicht nur ein Anreiz für die Entwicklung der wissenschaftlichen Gedanken, sondern sie brachte auch eine Bestätigung für die spezifischen Bedingungen.

Ende des 19., Anfang des 20. Jahrhunderts waren die Entstehungs- und Werdejahre der Hydrogeologie – der Grundwasserkunde. Die Ergebnisse der wegberreitenden Forschungen von E. Suess bilden die Grundsätze der gegenwärtigen Kenntnisse über die Grundwässer. Ohne Übertreibung kann man E. Suess für den Gründer einer Reihe der angewandten sowie der theoretischen Richtungen in der Hydrogeologie bezeichnen. Als klassisch gelten seine Arbeiten auf dem Gebiet der Suche der

Wasserversorgungsquellen, der Bauhydrogeologie der Städte sowie auf dem Gebiet der Wasserführung der Lagerstätten nutzbarer Minerale. Seit über 100 Jahren sind diese Probleme noch so bedeutend wie damals. Die schöpferische Behandlung dieser Probleme durch E. SUESS dient bis jetzt als Muster ihrer erfolgreichen Lösung. Dasselbe kann man über seine theoretischen Auffassungen sagen. Die oben erwähnte Klassifikation der Grundwasserquellen, d. h. Unterteilung der Grundwässer in juvenile (endogene) und vadose (exogene) liegt der gesamten und genetischen Quellkunde zugrunde. Eduard Suess war daher nicht nur ein Paläontologe, Stratigraph und Tektoniker: nicht von ungefähr besetzt das Bild dieses hervorragenden Geologen eine würdige Stelle unter den Gründern der Hydrogeologie (E. PINNEKER, 1980).

## Literatur

- DONNER, J. (1981): Eduard Suess – der Vater der I. Wiener Hochquellenleitung. - In: Eduard Suess – Forscher und Politiker (Gedenken zum 150. Geburtstag), 41-52, Hsg. Österr. Geol. Ges., Wien.
- OBRUTSCHEW, W. & M. SOTINA (1937): Eduard SUESS. Serie „Lebensbeschreibung der hervorragenden Leute“. - 232 S., Moskau (in russ. Sprache).
- PINNEKER, E. (1980): Grundlagen der Hydrogeologie. - Nauka, 231 S., Nowosibirsk (in russ. Sprache).
- SUESS, E. (1862): Der Boden der Stadt Wien nach seiner Bildungsweise, Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben. - 233 S., Wien.
- SUESS, E. (1885-1909): Das Antlitz der Erde. - I-III, Wien-Leipzig.
- SUESS, E. (1902): Über heiße Quellen. - Verh. Ges. deutsch. Naturforsch. u. Ärzte, 71, 133-151, Leipzig.
- TOLLMANN, A. (1983): Eduard SUESS – Geologe und Politiker. Eduard Suess zum Gedenken. - Verlag d. Österr. Akademie d. Wissenschaften, Wien.