

100 Jahre Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Karl v. Terzaghi

von Heinz Brandl

Am 2. Oktober 1983 jährte sich zum hundertsten Male der Geburtstag von Professor Dr. Dr. h. c. mult. Karl von TERZAGHI, jenes Österreicher, den das Bauwesen weltweit als den Begründer der modernen Bodenmechanik ehrt. Professor Terzaghi gilt als eine der profiliertesten Persönlichkeiten auf dem Gebiet der technischen Wissenschaften überhaupt.

Karl TERZAGHI entstammt einer alten österreichischen k. u. k. Offiziersfamilie und wurde in Prag als Sohn des Oberstleutnants Anton v. Terzaghi, Edler von Pontenuovo, geboren (Abb. 1). Prag war damals als Hauptstadt Böhmens Teil der Österreichisch-Ungarischen Monarchie (Abb. 2).

Die Mittelschulen besuchte Terzaghi in Güns (Köszeg, Ungarn), Mährisch-Weißkirchen (heute Hřanice, ČSSR), Wiener Neustadt und Graz, wobei

100 Years Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Karl von Terzaghi

by Heinz Brandl

2 October 1983 was the centenary of the birth of Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Karl von TERZAGHI, the Austrian whom civil engineers all over the world honour as the founder of modern soil mechanics. Professor Terzaghi is considered to be one of the most outstanding personalities in the sphere of engineering sciences of any period.

Karl TERZAGHI came from an old-established Austrian "k. u. k."*) officers' family and was born at Prague as the son of Lieutenant-Colonel Anton von Terzaghi, nobleman of Pontenuovo (Fig. 1). At that time Prague was the capital of Bohemia and thus part of the Austro-Hungarian monarchy (Fig. 2).

Terzaghi attended high schools which were predominantly of military character in Güns (Köszeg, Hungary), Mährisch Weißkirchen (now Hřanice, ČSSR), Wiener Neustadt and Graz. His school re-



Abb. 1: Geburtshaus Terzaghi's in Prag, Thungasse 20 (heute: Thunovska 20/184)

Fig. 1: House where Terzaghi was born: Prague, Thungasse 20 (now Thunovska 20/184).

es sich vorwiegend um Militär-Realschulen handelte. Wie aus seinen Zeugnissen ersichtlich, wies er vorerst noch keine ausgeprägte Vorliebe für das Lernen auf (Abb. 3). Dennoch beeinflussten diese jungen Jahre den jungen Terzaghi äußerst positiv, wie er selber schreibt [1]: „Die spartanische Lebensweise, die anregende Tätigkeit unter der Anleitung menschlich und gesellschaftlich hochwertiger Lehrer und die Erziehung zum Ertragen körperlicher Strapazen legten eine vortreffliche Grundlage für die Ausübung meines späteren Berufes als Ingenieur.“

Nach der Matura, die er bereits mit Auszeichnung bestand, entschied er sich nicht für eine militärische Laufbahn, sondern studierte zunächst an der

ports indicate that in those days he was not particularly fond of learning (Fig. 3). Nevertheless these years exercised an extremely positive influence on young Terzaghi, as he writes himself [1]: “A *spartan life, stimulating activities under the guidance of mentors of high human and social calibre and the training to bear physical hardship provided an excellent foundation for pursuing my later profession as an engineer.*”

After his “Matura” (high school diploma) which he passed already with honours he decided not to embark on a military career but chose to study first

*) “k. u. k.” is the abbreviation for “Kaiserlich und Königlich” meaning “Imperial and Royal”. In this context it applies to the army of the former Austro-Hungarian monarchy.



Abb. 2: Österreichisch-Ungarische Monarchie zur Zeit Terzaghi's Geburt und Jugend (Österreichische Nationalbibliothek)

Fig. 2: The Austrian-Hungarian monarchy at the time of Terzaghi's birth and youth (Courtesy of Austrian National Library).

LANDES-OBERREALSCHULE IN GRAZ.

Zahl 26.

ZEUGNIS.

SECHSTE CLASSE.



Terzaghi E. v. Pontenuovo Carl, *Katholik*,

geboren zu *Prag* in *Böhmen*,
erhält hiedurch über das *zweite* Semester des Schuljahres *1898/99* ein Zeugnis
der *ersten* Fortgangsstufe

Sittliches Betragen: *befriedigend*
Fleiß: *befriedigend*

Leistungen in den einzelnen Unterrichts-Gegenständen:

Religionslehre	<i>lobenswert</i>	<i>Ant. Hatzl</i>
Deutsche Sprache	<i>genügend</i>	} <i>G. Weitmann</i>
Französische Sprache	<i>befriedigend</i>	
Englische Sprache	<i>genügend</i>	} <i>W. Krumpholtz</i>
Geographie und Geschichte	<i>genügend</i>	
Mathematik	<i>befriedigend</i>	<i>Hesky</i>
Naturgeschichte	<i>vorzüglich</i>	<i>Dr. E. Haffner</i>
Physik	<i>befriedigend</i>	} <i>Hesky</i>
Chemie	<i>lobenswert</i>	
Darstellende Geometrie	<i>vorzüglich</i>	<i>H. Kraschke</i>
Freihandzeichnen	<i>lobenswert</i>	<i>Dr. H. H. H.</i>
Turnen	<i>lobenswert</i>	<i>H. H. H.</i>
Freie Lehrgegenstände	<i>Analytische Chemie</i>	<i>lobenswert</i>
		<i>Hesky</i>

Außere Form der schriftlichen Arbeiten: *ziemlich empfehlend*
Zahl der versäumten Lehrstunden: *52*; davon ohne Rechtfertigung: *—*

Graz, am *8. Juli* 1899.

H. H. H.
Director.

G. Weitmann
Classen-Vorstand.

LEHRAMT GRAZ

Abb. 3: Zeugnis des Schülers Terzaghi, Edler von Pontenuovo Carl, aus der 6. Klasse der Landes-Oberrealschule in Graz, Schuljahr 1898/1899.

Notenskala:
1 vorzüglich
2 lobenswert
3 befriedigend
4 genügend
5 nicht genügend
6 ganz ungenügend

Fig. 3: School report of the pupil Carl Terzaghi, nobleman of Pontenuovo, from the 6th class at the "Landes-Oberrealschule" (a type of high school that prepares for a technical university) in Graz—school year 1898/1899.

Marking scale:
1 excellent
2 laudable
3 satisfactory
4 sufficient
5 insufficient
6 entirely insufficient

Technischen Hochschule Graz Maschinenbau; gleichzeitig besuchte er an der Universität Seminarien über Philosophie, Astronomie und Geologie. Terzaghi war Mitglied einer schlagenden Studentenverbindung und trug lebenslang die „Schmisse“ aus Duellen. Seine Studienjahre waren zeitweise so turbulent, daß die Technische Hochschule so-

mechanical engineering at the Technical University of Graz and at the same time he attended university seminars on philosophy, astronomy and geology. At times his academic years were so hectic that he came close to being expelled from the Technical University. He was a member of a bellicose fraternity with a great reputation for intemperance,

ADRIATIQUE ÉLECTRICITÉ

SOCIÉTÉ ANONYME PER ACTIONS

AU CAPITAL DE 4.000.000 DE COURONNES

SIÈGE SOCIAL À FIUME.

Tel. No.

Cheque Conto

Exh. No.

FIUME, 31. Juli 1910.

Piazza Elisabetta N. 1.

Z E U G N I S.



Unterfertiger, als gewesener Leiter der kustenländischen Gesellschaft für hydroelektrische Anlagen Baron Sessler & Comp., und General-Direktor der ADRIATIQUE - ELECTRICITE bestätigt, dass Herr Ingenieur Karl von TERZAGHI vom 1. Jänner 1909 bei der früher genannten Gesellschaft angestellt, mit der Ausarbeitung der Vorprojektepläne für eine Wasserkraft von 40.000 H.P. im kroatischen Küstengebirge und mit der Durchführung der geologischen Untersuchungen und Aufnahmsarbeiten für die geplante 15 km lange Stollenleitung betraut, sich dieser Aufgabe, dank seinem ganz besonderen Wissen und Pflichteifer, zur vollkommenen Befriedigung der genannten Gesellschaft und der mit der Untersuchung des Projektes betrauten in- und ausländischen Sachverständigen, erledigt hat.

Die in einem separaten Zeugnis, im Auftrage der ADRIATIQUE-ELECTRICITE zitierten Aufgaben, hat Herr Ingenieur Karl von TERZAGHI vollkommen selbstständig geleitet und durchgeführt und durch seine Arbeit und die erzielten Resultate, die Anerkennung sämtlicher Leiter der Gesellschaft erworben.

Ich sehe mit grösstem Bedauern das Scheiden des Herrn Karl von Terzaghi aus dem Verbands unserer Gesellschaft.

Fiume, 31. Juli 1910.

Abb. 4: Zweisprachiges Zeugnis der Adriatique Electricité in Fiume (heute Rijeka, Jugoslawien) über Terzaghi's Tätigkeit.*)

*) Hier ist zu berücksichtigen, daß für derartige Zeugnisse damals sehr strenge Maßstäbe galten und es sich keineswegs um formelle Höflichkeitsschreiben handelte, wie dies heute schon fast die Regel ist.

gar einen Ausschluß erwog. Der väterliche Professor Wittenbauer, der Terzaghi's Talent schon früh erkannt hatte, schützte ihn davor mit dem Argument, daß „aus den drei Studenten, welche die TH Graz seit ihrer Gründung bisher ausgeschlossen hatte, allesamt berühmte Ingenieure wurden“. Nach der Graduierung zum Dipl.-Ing. im Jahre 1904 diente Terzaghi ein Jahr in der österreichischen Armee und übersetzte in seiner Freizeit A. Geikie's "Outline of Field Geology" ins Deutsche. Es war dies seine erste Publikation aus einer Liste, welche letztlich ca. 250 Titel umfaßte. Dem Militärdienst folgten neuerliche Studien, in denen sich Terzaghi dem Bauingenieurwesen und der technischen Geologie zuwandte („mit der stillen Hoffnung, mich früher oder später der Polarforschung zuwenden zu können, die in jeder Hinsicht meinen Neigungen zu entsprechen schien“ [1]).

and he bore the scars acquired in duelling, lifelong. The fatherly Professor Wittenbauer who had been already aware of Terzaghi's talent protected him from the suspension by arguing that "the only three students who had been expelled from the Technical University in Graz since it had been founded had all together become eminent engineers."

After graduating in 1904 as a "Diplom-Ingenieur" (M.Sc.) in mechanical engineering Terzaghi served in the Austrian army for one year and translated A. Geikie's "Outline of Field Geology" into German in his spare time. This was the first of a series of publications which finally came to about 250 titles. After completing his military service Terzaghi studied civil engineering and technical geology ("with the secret hope of devoting myself sooner or later to the exploration of the polar regions—a field seeming to correspond to my intentions in every respect" [1]).

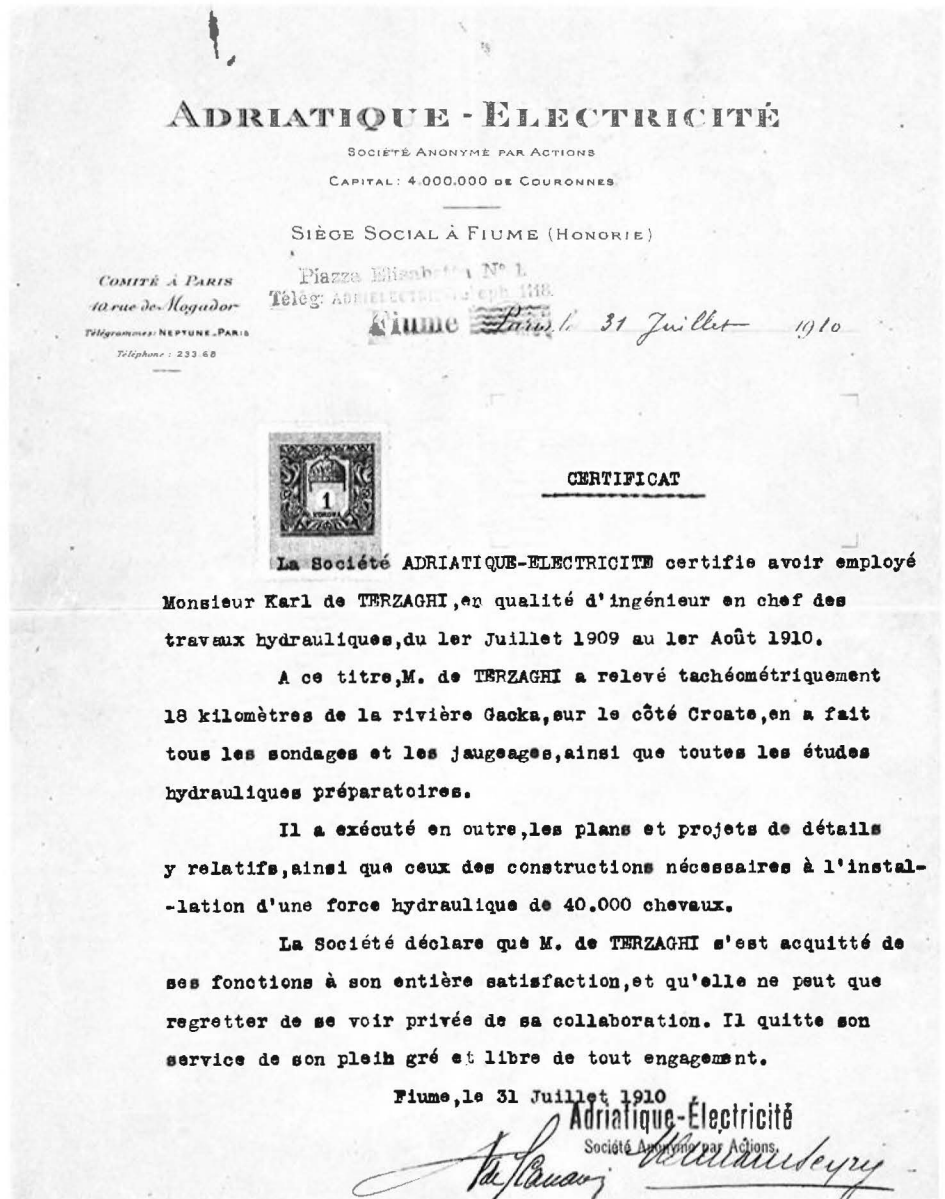


Fig. 4: Bilingual reference from "Adriatique Electricité" in Fiume (today Rijeka, Yugoslavia) concerning Terzaghi's employment.*)

*) It should be remembered that in those days such references were governed by very strict standards and that they were never formal, polite phrases as is common today.

Im Herbst 1906 trat Terzaghi als Projektierungsingenieur in die Wiener Baufirma von Adolph Baron Pittel ein und wurde in der Folge auch als Bauleiter mit den schwierigsten Problemen beschäftigt. „Dort lernte ich in kurzer Zeit lediglich aus der Wirkung meiner Fehlgriffe die Anfangsgründe des praktischen Bauwesens“. Und weiters: „Die Untersuchung der Beschaffenheit des Untergrundes durch Bohrungen zählte damals noch zu den ungewöhnlichen Maßnahmen“ [1]. Aber auch in jenen Fällen, in denen die geologischen Verhältnisse bekannt waren, kam es wiederholt zu unangenehmen Überraschungen während der Bauausführung oder gar zu Schadensfällen an fertigen Bauwerken. „Unter dem Eindruck dieser Vorfälle und des entmutigenden Gefühles der Hilflosigkeit erwuchs schon damals der Entschluß, meine Arbeitskraft in den Dienst der Erforschung des Grenzgebietes zwischen Geologie und Tiefbauwesen zu stellen“ schreibt Terzaghi über diese Zeit [1]. Dieses geistige Streben und auch Terzaghi's Organisations-

In the autumn of 1906 Terzaghi joined the construction company of Adolph Baron Pittel in Vienna: First as a design engineer and later in course of his duties as a superintendent on various projects in Austria and Hungary, he was confronted with the most difficult problems. "I acquired the first rudiments of practical civil engineering there within a short period of time just from the consequences of my own mistakes". And further: "Examination of subsurface conditions by taking borings was still considered an unusual measure at that time" [1]. But even in those cases where the geological conditions were well known in advance, unpleasant surprises during construction and even damages to finished buildings occurred again and again. Terzaghi writes about that time: "Under the impression of these events and the discouraging sense of helplessness I had already made up my mind at that time to dedicate all my efforts to the exploration of the twilight zone between geology and civil engineering" [1].

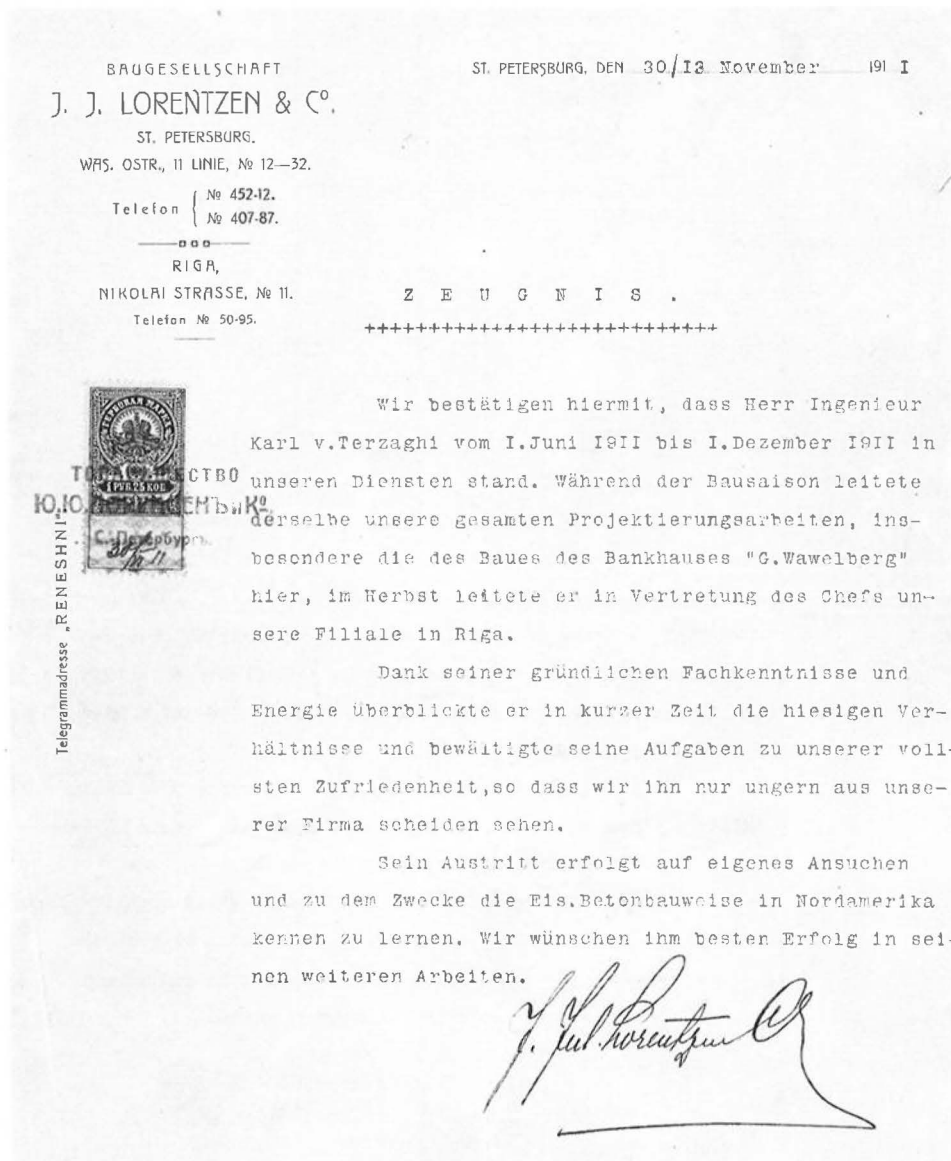


Abb. 5: Zeugnis der Baugesellschaft J. J. Lorentzen in St. Petersburg (heute Leningrad) über Terzaghi's Tätigkeit.

Fig. 5: Reference issued by the construction firm "J. J. Lorentzen" in St. Petersburg, Russia (today: Leningrad) concerning Terzaghi's employment.*

talent wurden von seinen Vorgesetzten bald erkannt. So meinte einer seiner älteren Berufskollegen damals: „Er wird nicht allzu lange in unserer „Greißlerei“ bleiben. Ich sehe ihn schon als Leiter einer Riesenbaustelle, etwa eines Staudammes am Nil“. Diese Prophezeiung erfüllte sich tatsächlich ein halbes Jahrhundert später, als Terzaghi Vorsitzender des Konsulentengremiums für den großen Assuandamm wurde.

Nach einer dreijährigen Tätigkeit bei dieser Bau-firma nahm er Stellungen in Kroatien und Rußland an (Abb. 4, 5). In dieser Zeit veröffentlichte Terzaghi eine umfassende Arbeit über die Landformen und Grundwasserbedingungen in Karstregionen, welche auch heute noch zu den Standardwerken über die Geologie von Karstphänomenen gehört. Darüber hinaus organisierte er in Kroatien einen hydrographischen Überwachungsdienst und verfaßte einen ersten Bericht über die Nutzung der Wasserkräfte. Der Erste Weltkrieg machte die Verwirklichung dieses Projektes zunichte, doch wurde dieses fast genau ein halbes Jahrhundert später von der nunmehrigen jugoslawischen Regierung wieder aufgenommen und danach gebaut.

In Rußland beschäftigte er sich mit der Fundierung großer Bauwerke und stellte kritisch fest [1]: „*Bei den Verhandlungen mit reifen und erfahrenen Ingenieuren konnte ich mich davon überzeugen, daß auch anerkannte Autoritäten auf dem Gebiet des Bauwesens keine Anhaltspunkte für die Beurteilung der zu erwartenden Setzungen eines Bauwerkes haben*“. Im Jahre 1910 übergab Terzaghi seine Agenden in Rußland an O. K. Fröhlich und kehrte nach Graz zurück, wo er kurz darauf mit der Dissertation „Berechnung kreisrunder Behälterböden“ das Doktorat an der dortigen Technischen Hochschule erwarb. Im Februar 1911 fuhr er erstmalig nach Amerika, wo er unter anderem im Rahmen des großen Bewässerungsprogrammes tätig war. Dementsprechend interessant blättert es sich in Terzaghis Reisepaß aus jenem Jahrzehnt; aufgrund seiner intensiven Reisetätigkeit mußte der Seitenumfang des von der Polizeidirektion Prag ausgestellten Passes vom k. u. k. Konsul in San Francisco nachträglich verdoppelt werden (Abb. 6).

Im Ersten Weltkrieg war Terzaghi in der Zeit von 1914 bis 1916 zunächst an der serbischen Front eingerückt, später wurde ihm als k. u. k. Oberleutnant der Ausbau der technischen Flugfeld-einrichtung in Aspern bei Wien übertragen. In der Österreichischen Luftwaffe diente er damals mit v. Karmann und v. Mises innerhalb einer Sondereinheit für technische Forschung und Projektierung.

Im Jahre 1916 trat das Österreichische Außenministerium an Terzaghi mit der Anfrage heran, als Lehrkraft nach Istanbul zu gehen. Dieser Vorschlag war von Prof. Forchheimer, seinem einstigen Lehrer

This attitude—together with Terzaghi's talent for handling organizational problems—were quickly recognized by his superiors, and one of his senior colleagues made the following remark: “He will not stay in our grocery business very long. I can already see him directing a vast operation such as building a dam across the Nile.” This prophetic comment was realized indeed half a century later, when Terzaghi was serving as chairman of the Board of Consultants for the High Aswan Dam.

After three years with this company he accepted positions in Croatia and Russia (Fig. 4 and 5). During that time Terzaghi published a comprehensive paper dealing with the landforms and groundwater conditions in karst regions. His paper ranks still among the standardworks on the geology of karst phenomena. Moreover he organized a hydrographic survey in Croatia and prepared a preliminary report for the power development. The First World War interfered with the realization of this project, but almost exactly half a century later it was reconsidered and constructed by the Yugoslavian Government.

In Russia he was engaged in the foundations of large structures and he stated critically [1]: “*In the course of my negotiations with mature and experienced engineers I convinced myself that even recognized authorities in the field of civil engineering had no basis for estimating the magnitude of expected settlements of structures.*” In 1910 Terzaghi passed his responsibilities in Russia on to O. K. Fröhlich and returned to the Technical University of Graz, where he soon received the degree of doctor of technical sciences with his dissertation entitled “Computation of Circular Tank Bottoms”. In February 1911 he travelled to the United States for the first time, where he was engaged—among other things—in large irrigation projects. Turning the pages of Terzaghi's passport which he used during that decade is therefore quite fascinating; due to his intensive travelling the number of pages of the passport originally issued at the police headquarters in Prague later had to be doubled by the k.u.k. (Imperial and Royal) consul in San Francisco (Fig. 6).

During the First World War from 1914 to 1918 Terzaghi initially served in the army on the Serbian front; later he was assigned to extend the technical airport facilities in Aspern (near Vienna) in his capacity of a first lieutenant of the k.u.k. Army. In the Austrian Airforce Karl Terzaghi served jointly with v. Karmann and v. Mises in a design and research unit.

In 1916 Terzaghi was requested by the Austrian Department of Foreign Affairs to accept a teaching position in Istanbul. This request had been made at the suggestion of his former teacher Professor



Abb. 6: Auszüge aus Terzaghi's Reisepaß von 1911 bis 1919.
Letzte Seite: kaiserlich-königliches Österreichisch-Ungarisches Konsulat in San Francisco, USA.

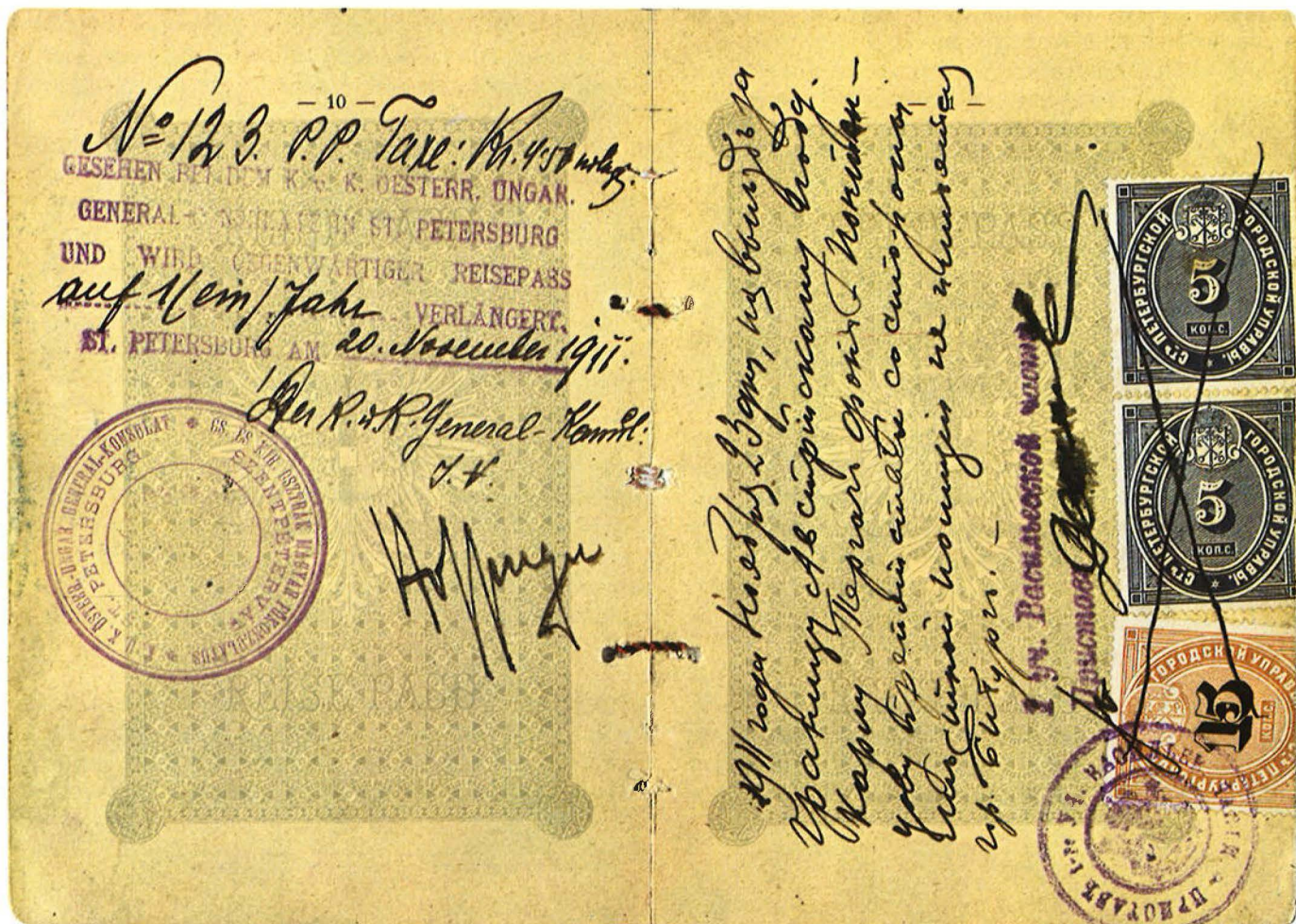
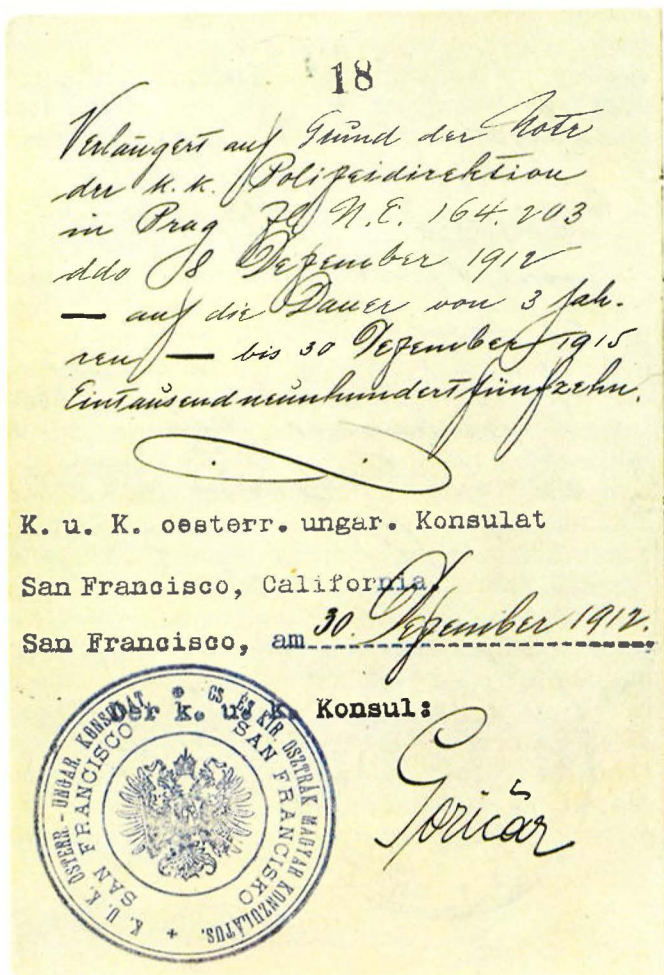




Fig. 6: Excerpts of Terzaghi's passport from 1911 to 1919.
Last page: Imperial-royal Austrian-Hungarian Consulate in San Francisco, USA.



an der TH Graz, gekommen, einem international bekannten österreichischen Wasserbauer, der damals gerade die Ingenieurausbildung in der Türkei reorganisierte. Somit wurde Terzaghi als Professor für Grundbau, Straßen- und Eisenbahnbau an die Kaiserlich-Ottomanische Ingenieurschule in Konstantinopel berufen. In dieser Zeit reifte in ihm der Entschluß zur Schaffung einer Festigkeitslehre für Böden. Nach umfangreichen Studien aller verfügbarer deutscher, französischer und englischer Literatur kam er zu dem Schluß, daß es hoffnungslos sei, auf dem bisherigen Weg allgemeingültige Zusammenhänge zwischen dem Verhalten eines Bauwerkes und den Untergrundverhältnissen zu finden. Er begann daher mit systematischen Untersuchungen von Böden in einfachen Laborversuchen und Modellen, wofür er zunächst entsprechende Geräte und Apparaturen entwickeln mußte. Er schreibt darüber [1]: *„Mittel zu einer großzügigen experimentellen Forschungsarbeit waren in der türkischen Hochschule nicht vorhanden. Das Inventar meines Laboratoriums bestand lediglich aus leeren Zigarrenschachteln, der Küchenwaage der Hochschule, einer alten Apothekerwaage, die ich im Basar von Stambul gekauft hatte, und einigen Stahlbändern. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden 1920 in „Engineering News Record“ veröffentlicht. Sie lieferten die ersten Anhaltspunkte für die Beurteilung des „Ruhedruckes“ und des Einflusses der Stützwandbewegungen auf die Größe des Erddruckes. Zwölf Jahre später hatte ich Gelegenheit, die Schlußfolgerungen aus diesen Erstlingsversuchen mit Hilfe eines Apparates großen Maßstabes zu überprüfen, der in Amerika mit einem Kostenaufwand von etwa 50.000 Dollar gebaut wurde. Alle wesentlichen Schlußfolgerungen meiner Versuche kleinen Maßstabes wurden bestätigt, ein Beweis für die alte Tatsache, daß der Erfolg in der Forschung nicht von der Vollkommenheit der Versuchseinrichtungen, sondern von dem Wahrheitsgehalt der Leitgedanken abhängt.“*

Am Ende des 1. Weltkrieges wurden jene Mitglieder des Lehrkörpers, welche den besiegten Nationen angehörten, ohne Kündigungsfrist und ohne Abfertigung entlassen. Zudem verarmten Terzaghis Angehörige durch die Inflation. Bereits vorher war Terzaghi, mittlerweile verheiratet und Vater zweier Kinder, in wirtschaftliche Not geraten, wie sein Ansuchen um Rückführung in den Militärdienst beweist (Abb. 7). In dieser Zwangslage nahm er einen Lehrauftrag am Amerikanischen Robert-College in Istanbul an, und zwar für Thermodynamik und Gasmaschinenbau. Kurz darauf begann er mit der Einrichtung eines kleinen Erdbaulaboratoriums, *„aber die Schwierigkeiten waren wesentlich größer als ich vermutet hatte. Nach zweijähriger angestrebter Arbeit hatte ich noch nicht einen einzigen experimentellen Erfolg zu verzeichnen. Die College-Ver-*

Forchheimer at the Technical University in Graz who was an eminent Austrian hydraulic engineer being at that time engaged in a reorganization of engineering education in Turkey. So Terzaghi was appointed professor of foundation engineering, road and railway construction at the Imperial Ottoman School of Engineers in Istanbul. During this period Terzaghi made up his mind to create a strength theory for soils. After a comprehensive study of all available literature in German, English and French he arrived at the conclusion that it would be hopeless to try to find generally applicable correlations between the behaviour of a structure and underground conditions by means of existing methods. Consequently he began systematic testing of soils and models in simple laboratory tests, for which purpose he first had to develop appropriate instruments and devices. He himself writes on that [1]: “The Turkish University did not have the means for experimental research on any scale. The inventory of my laboratory consisted of nothing but empty cigarette packs, the university’s kitchen scale, an old apothecaries’ troy scale I had bought in the Bazaar of Istanbul, and some steel bands. Test results were published in “Engineering News Record” in 1920. This paper provided the first basis of assessment of “earth pressure at rest” and the influence of movement of the retaining wall on the degree of earth pressure. Twelve years later I had the opportunity to verify the conclusions from my first tests by means of a large-scale device constructed in the United States at a cost of around \$ 50,000. All the essential conclusions from my first small-scale tests were confirmed: evidence of the ancient truth that success in research does not depend on the perfection of the test equipment but on the rightness of the basic ideas.”

At the end of the First World War all members of the teaching staff affiliated with the defeated nations were dismissed without period of notice and without compensation payment. In addition to this, Terzaghi’s family became impoverished due to the inflation. Terzaghi, who had married in the meantime and was father of two children, had been faced with financial problems even earlier; this is evident from his application for active duty in the army (Fig. 7). In this difficult situation he accepted a lectureship for thermodynamics and gas engine construction at the American Robert College in Istanbul. Shortly thereafter he began with the organization of a small soil mechanics laboratory. He writes on that: *“But the difficulties were much greater than I had expected. After two years of hard work I was not able to achieve even a single experimental success. Understandably, the college administration lost patience and the allowances ceased. To continue my work I had to piece together my equipment from waste material which I*

K.K.Oberleutnant a.D.-Dr.-techn.KARL TERZAGHI EDLER VON PONTENUOVO derzeit Professor für Tiefbau a.d.Kaiserl.-ottom. INGENIEURHOCHSCHULE in KONSTANTINOPEL.

AN Seine Excellenz

den K. u. K. MILITÄRBEVOLLMÄCHTIGTEN

in

KONSTANTINOPEL, AM 6. Juni 1918.

KONSTANTINOPEL.

Ich melde, dass ich im August 1916 über Anforderung des Kais.ottom. Arbeitsministeriums zufolge Erl. des k.k.M.f.LV.HG.Nº 59728 von 1916 vom Heeresdienst enthoben wurde und am 12. September 1916 meinen Dienst als Professor an der Kais.ott.Ingenieurhochschule in KONSTANTINOPEL antrat. Mein Vertrag mit dem Kais.ott.Arbeitsministerium lautet auf drei Jahre, läuft am 1. Juli 1919 ab und sichert mir ein monatliches Einkommen von 75 türkischen Pfunden (nach Abzug der vorgeschriebenen Steuern 72 1/2 Pfund). Im Laufe der beiden Dienstjahre haben sich die Lebensverhältnisse in Konstantinopel derart gestaltet, dass ich von dem bedungenen Gehalt nicht einmal als Einzelperson leben, geschweige denn meine aus einer Frau und einem Kind bestehende Familie erhalten kann und ich muss mit der Möglichkeit rechnen, mich vor Ablauf meines Vertrages infolge Erschöpfung meiner privaten Mittel zum Rücktritt gezwungen zu sehen. Nun habe ich die Absicht nach erfolgtem Friedensschluss nicht nur die Professur weiterhin auszuüben, sondern auch meine vor dem Krieg in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ausgeübte Praxis als Zivilingenieur neben dem Lehramt in der Türkei fortzusetzen und ein vorzeitiger Rücktritt von meinem Vertrag würde meine bereits angebahnten guten Beziehungen zu den türkischen Behörden erschüttern. Obendrein würde ein solcher Rücktritt auch die österreichisch-ungarischen Interessen in der Türkei schädigen, weil einerseits die Ingenieurhochschule in engen Zusammenhang mit dem Kaiserl.-ottom. Arbeitsministerium steht und andererseits der technische Unterricht unwillkürlich eine Propagation österreichisch-ungarischer Industrieerzeugnisse mit sich führt. Nun bin ich neben dem Studiendirektor, dem österreichischen Hofrat FORCHHEIMER und einem provisorisch angestellten reichsdeutschen Herrn die einzige ausländische, an der Ingenieurhochschule wirkende Lehrkraft und vertrete mehrere der wichtigsten praktischen Fächer (Grundbau, Strassen- und Eisenbahnbau). Als eventueller Nachfolger käme bei der gegebenen Dotierung der Lehrstelle NUR ein Reichsdeutscher in Betracht, denn die reichsdeutschen, an hiesigen türkischen Hochschulen wirkenden Professoren erhalten von der deutschen Regierung nebst sonstigen Unterstützungen (Lebensmitteln etc.) einen DREISSIGPROZENTIGEN GEGHALTSZUSCHUSS und können vermöge dieser staatlichen Unterstützung jeden österreichisch-ungarischen Staatsangehörigen unterbieten. Mein Rücktritt würde daher die teilweise Preisgabe eines wichtigen Stützpunktes österreichisch-ungarischen Einflusses bedeuten.

Im Hinblick auf die geschilderte Lage bitte ich um Wiederaufnahme in den Heeresverband mit Anerkennung meines laufenden Vertrages und Kommandierung in mein derzeitiges Dienstverhältnis zur türkischen Regierung.

Über meine seinerzeitige militärische Dienstleistung im k.u.k.Heeresverband melde ich folgendes:

Ich wurde am 24. Dezember 1914 als k.k.Leutnant a.D. vom k.k.Landsturmbetriebskommando N°1 in Wien zur Kriegsdienstleistung einberufen und als Kommandant der K.K. LDST.ARB.ABTLG.1/1 nach dem südöstlichen Kriegsschauplatz entsendet. Bald nach meiner Einberufung wurde ich rückwirkend bis 1. November 1914 zum k.k.Oberleutnant ernannt. Ich verblieb anfangs als Kommandant meiner Abteilung und später als Gruppenkommandant mehrerer Abteilungen bis 1. November 1915 auf dem genannten Kriegsschauplatz und wurde mit dem SIGNUM LAUDIS dekoriert. Mit 1. November kam ich über eigenes Ansuchen zu den K.u.K.LUFTFAHRTRUPPEN. Im Januar 1916 erhielt ich das Kommando über das K.u.K.ÜBERNAHMSDETACHEMENT des Flugfeldes in Aspern und wurde im Verlauf der folgenden Monate auch mit dem technischen Ausbau des Flugfeldes und der Oberleitung über die Flugzeug-Reparaturwerkstätten betraut. Im August 1916 erfolgte meine Enthebung.

K. K. Oberleutnant a. D.
Konstantinopel, Pera, Rue Yassidji
Helbig Han, App.19.

Abb. 7: Ansuchen Terzaghi's um Rückführung in den Militärdienst bei der Österreichischen Armee.

Fig. 7: Terzaghi's application for active duty again in the Austrian army.

gathered from the institute's workshops. The assembling itself was carried out by a good natured Greek locksmith for a moderate remuneration in his spare time" [1].

At that time Terzaghi was primarily concerned with two phenomena: The failure of dams on a sand foundation by piping and the time-dependent settlement of foundations on clay at constant load. Working night after night, Terzaghi at last discovered the mechanics of clay consolidation and other regularities which constituted the first basic principles of modern soil mechanics:

His fundamental work "Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage" ("Soil Mechanics based on Soil Physics") which is still regarded as one of the classics in this field, was published in Vienna in 1925. The publication of this book, which was reprinted on the occasion of the 6th European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering in 1979 in Vienna, is considered worldwide as the birth of modern soil mechanics.

waltung verlor mit Recht die Geduld, und die Zuwendungen wurden eingestellt. Ich mußte mir fortan meine Apparate aus den Abfällen zusammenstellen, die ich in den Werkstätten des Instituts zusammensuchte. Die Werkstattarbeiten besorgte ein gutmütiger griechischer Schlosser in seinen Feierstunden gegen mäßige Entschädigung.“ [1].

Zu jener Zeit beschäftigte sich Terzaghi hauptsächlich mit zwei Problemen: Bruch von Dämmen auf Sanduntergrund infolge innerer Erosion (piping) und die Zeitsetzung von Bauwerken auf Ton unter konstanter Last. Nächtelang arbeitend entdeckte Terzaghi schließlich den Mechanismus der Konsolidierung von Tonen und andere Gesetzmäßigkeiten, welche die ersten Grundlagen der modernen Bodenmechanik bildeten:

Im Jahre 1925 erschien in Wien sein fundamentales Buch „Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage“, welches heute als facheinschlägiger Klassiker gilt. Die Veröffentlichung dieses Buches, das 1976 anlässlich der VI. Europäischen Konferenz für Bodenmechanik und Grundbau in Wien neuerlich aufgelegt wurde, gilt weltweit als Geburt der modernen Bodenmechanik.

Im Jahre 1925 erhielt Terzaghi eine Einladung als Gastprofessor an das Massachusetts Institute of Technology (kurz M.I.T.) in Cambridge/USA. Diese zweite Amerikaphase zeichnete sich durch die Entwicklung weiterer Untersuchungsmethoden für die Festigkeitseigenschaften von Böden und der Schaffung eines Erdbaulaboratoriums aus. Gleichzeitig wirkte Terzaghi bei zahlreichen Gründungen von bedeutenden Bauwerken als Experte mit. In Kürze wurde er unter den amerikanischen Bauingenieuren zur sehr bekannten, aber auch ebenso umstrittenen Persönlichkeit. Tatsächlich waren mehrere der wissenschaftlichen und baupraktischen Konzepte, welche Terzaghi einführte, so revolutionierend neu, daß sie zunächst weitgehend Skepsis hervorriefen — und vielfach waren diese neuen Ideen auch unbequem. Doch allmählich wurden sie akzeptiert, indem Terzaghi ihre theoretische Richtigkeit und praktische Anwendbarkeit durch seine eigene Konsulententätigkeit bei Großbaustellen unter Beweis stellte. Manche Veröffentlichungen und Streitschriften während dieser wissenschaftlich-kämpferischen Periode Terzaghi's waren im Original dermaßen scharf abgefaßt, daß sie erst nach redaktionellen Abschwächungen publiziert werden konnten. Bei mehreren Bauvorhaben, für welche er die Fundierungsarbeiten projektierte und leitete, wurden ihm von der Kollegenschaft Mißerfolge und Katastrophen vorausgesagt. Doch Terzaghi's unkonventionelle Lösungen bewährten sich durchwegs, sodaß die von ihm gegründete Wissenschaft nach langer Anfeindung in zuneh-

In 1925 Terzaghi received an invitation as visiting professor at the Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) in Cambridge/USA. This second period in the USA was characterized by the development of investigation methods for the strength properties of soils and by the creation of a soil mechanics laboratory. At the same time Terzaghi acted as a consultant in many foundation problems of important structures. Within a short time he became a very well-known but just as much disputed personality among American civil engineers. In fact, several of the scientific and constructional conceptions introduced by Terzaghi represented such an abrupt break with the past that they initially evoked a good deal of scepticism—also these ideas were inconvenient in many cases. But as Terzaghi was able to prove the correctness and the practical applicability of his conceptions in connection with his consulting activities on largescale projects, they were gradually accepted. The language of some of the original treatises written during this scientifically pugnacious period of Terzaghi were formulated in such a manner that they had to be revised before publication. In connection with several projects where he designed and supervised the construction of foundations, colleagues predicted failures and disasters. But Terzaghi's unconventional solutions proved to be a success and the science he founded was, after a long period of hostility increasingly accepted. Apart from his activities at the M.I.T. he participated as consulting engineer for foundation problems in almost all large projects in North America, also in his capacity as consultant of the United States Bureau of Public Roads. In this manner soil mechanics was rapidly adapted to the requirements of practical application. Moreover, in his teaching courses Terzaghi trained a group of disciples who spread the new ideas by research, practical applications and teaching again [8].

His best known colleague during that time was the young Viennese engineer A. Casagrande, whom Terzaghi later on describes as *“doubtless the most competent expert in the field of soil mechanics in the United States”*.

In 1929 Terzaghi was appointed to the professorial chair for “Hydraulic Engineering II” at the Technical University in Vienna, in the course of which the subject matter “Hydraulic Engineering” was completely rearranged. The new expanded courses covered: “Structural Elements and Construction Methods in Foundation Engineering”, “Waterways Engineering” and “Soil Mechanics”.

“This appointment offered me the welcome occasion to start working through my extensive observation material in quieter surroundings” [1].

Due to Terzaghi's appointment, the Technical University in Vienna immediately became the research

memdem Maße Anerkennung fand: Neben seiner Tätigkeit am M.I.T. wirkte er als Mitarbeiter beim Bureau of Public Roads und als beratender Ingenieur für Gründungsfragen bei fast allen Großbauten in Nordamerika. Auf diese Weise wurde die Bodenmechanik rasch den Erfordernissen der Praxis angepaßt. Darüber hinaus bildete Terzaghi in seinen Schulungskursen eine Reihe von Ingenieuren aus, welche die neuen Ideen durch Forschung, praktische Anwendung und neuerliche Lehre verbreiteten [8].

Sein bekanntester Mitarbeiter in dieser Zeit war der junge Wiener Ingenieur A. Casagrande, den Terzaghi später als den „*zweifellos tüchtigsten Fachmann auf dem Gebiet der Bodenmechanik in den Vereinigten Staaten*“ beschreibt.

Im Jahre 1929 wurde Terzaghi an die Lehrkanzel für Wasserbau II der Technischen Hochschule in Wien (heute Technische Universität) berufen, wobei eine vollständige Neuaufteilung des Stoffgebietes Wasserbau erfolgte. Das neue, erweiterte Lehrfach umfaßte die „Konstruktionselemente und Arbeitsmethoden des Grundbaues“, den „Verkehrswasserbau“ und die „Erdbaumechanik“. *„Diese Berufung gab mir willkommenen Anlaß, in ruhiger Umgebung die Verarbeitung meines reichen Beobachtungsmaterials in Angriff zu nehmen“* [1].

Mit Terzaghi's Berufung wurde die Technische Hochschule in Wien sofort internationales Zentrum der Bodenmechanik und zum „Mekka“ der an Erd- und Grundbau interessierten Ingenieure [8]. Das Erdbaulaboratorium, welches als Vorbild bei der Errichtung ähnlicher Institute in vielen Staaten der Welt diente, war ebenso wie die Vorlesungen Terzaghi's ab Beginn der dreißiger Jahre ein Anziehungspunkt für Studenten, Ingenieure und Wissenschaftler aus fast allen Erdteilen, und es entwickelte sich in den folgenden Jahren rasch zum geistigen Mittelpunkt aller an der Bodenmechanik interessierten Kreise der ganzen Welt. Es gab damals wenige Bodenmechaniker von Rang und Namen, die nicht kürzere oder längere Zeit im Erdbaulaboratorium in Wien gearbeitet oder hier ihre Ausbildung erhalten hatten [2]. Im Wiener Laboratorium wurden in diesem Zeitraum zahlreiche Standard-Versuchsverfahren für die Untersuchung von Böden entwickelt, die auch heute noch in der ganzen Welt in Gebrauch stehen.

Triaxialversuche lieferten die ersten experimentellen Angaben über den Zusammenhang zwischen Effektivspannungen und Porenziffer. Weitere Forschungsprojekte betrafen die elastischen Eigenschaften von Sanden und Tonen, die Setzung bestehender Bauwerke auf Ton und die Eigenschaften von Lößböden. Terzaghi selbst machte die grundlegende Entdeckung, daß der Auftrieb in Beton und Ton beinahe gleichermaßen voll wirksam ist wie im Sand. Sein Interesse konzentrierte sich

center for soil mechanics and the “mecca” of engineers interested in earthwork engineering [8].

From the beginning of the thirties on, many students, engineers and scientists from all over the world were attracted both by the soil mechanics laboratory, which served as a model for similar institutes in many countries, and by Terzaghi's lectures.

During the following years the University rapidly developed into the world intellectual centre of all circles interested in soil mechanics. There were few well-known soil engineers at that time who had not worked in the Viennese soil mechanics laboratory for a shorter or longer period or been trained there [2], [8]. Many standard testing procedures for soil investigation still in use all over the world were developed in the Viennese laboratory during that time.

Triaxial tests yielded the first conclusive experimental information on the relation between effective stresses and void ratio for remolded clays. Other research projects included the elastic properties of sands and clays, the settlement of existing buildings underlain by clay, and the properties of loess soils. Terzaghi himself made the important discovery that the hydrostatic uplift in concrete and clay is almost as fully effective as in sand. His attention was also concentrated on the evaluation of coefficients of subgrade reaction, creep in clay under constant stress, secondary time effects, and the technique of settlement observations [8].

What Terzaghi wrote about his experimental activities in those days is still fully valid [1]: *“The simpler and the cheaper a device is, the better it serves the purpose of verifying a basic theory's rightness, since it can be adapted without loss of time or money according to the growing understanding of the process to be investigated. Expensive and sensitive instruments are not justified unless the inherent properties of the phenomenon are clearly understood and the raw figures are to be replaced by exact ones. If you start with costly apparatus you will be the slave of your instruments, and an experiment which does not serve for the verification of the correctness of a superior idea will help only to identify a fact but will never enable one to discover the conformity with a natural law.”*

During his Viennese period Terzaghi also held guest-lectures—in addition to his extensive consulting activity in Europe, Africa, North America and Central Asia—at the Technical University at Berlin-Charlottenburg and at the Harvard-University in Cambridge, Mass., where the first conference of the “International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering” took place under his chairmanship in 1936. From 1936 to 1957 he served as President of this Society, which in 1957 elected him honorary president for life. Today

ferner auf die Ermittlung von Bettungsziffern bzw. Kennziffern der Bodenreaktionen, auf das Kriechen von Ton unter konstanter Last, auf sekundäre Zeiteffekte (Rheologie) und auf die Technik der Setzungsbeobachtungen an Bauwerken usw. [8].

Über seine Versuchstätigkeit in jener Zeit schrieb Terzaghi in [1], was heute noch volle Gültigkeit hat: „Je einfacher und billiger die Apparatur, desto besser entspricht sie dem Zweck, eine Ausgangstheorie auf ihren Wahrheitsgehalt zu prüfen, denn man kann sie ohne Geld- und Zeitverlust der wachsenden Einsicht in das Wesen des zu erforschenden Vorganges anpassen oder ausschalten und durch eine neue ersetzen. Kostspielige und empfindliche Instrumente sind erst dann am Platz, wenn man bereits das Wesen der Erscheinung klar erfaßt hat und die rohen Ziffern durch genaue Werte ersetzen will. Wenn man schon mit einer kostspieligen Apparatur beginnt, so ist man ein Sklave seiner Instrumente und ein Versuch, der nicht der Überprüfung des Wahrheitsgehaltes eines hochwertigen Gedankenbildes dient, verhilft uns lediglich zur Erkenntnis einer Tatsache, aber niemals zur Erkenntnis einer Gesetzmäßigkeit.“

Neben seiner umfangreichen Gutachtertätigkeit in Europa, Afrika, Nordamerika und Zentralasien hielt Terzaghi während seiner Wiener Zeit auch Gastvorlesungen über Bodenmechanik an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg und an der Harvard-Universität in Cambridge, Mass., wo im Jahre 1936 der erste Kongreß der Internationalen Gesellschaft für Bodenmechanik und Grundbau unter seinem Präsidium stattfand. Diese von Terzaghi initiierte Fachvereinigung (ISSMFE) wählte ihn als Präsidenten bzw. Ehrenpräsidenten auf Lebenszeit; sie zählt heute weltweit ca. 15.000 Mitglieder aus 56 Nationen und umspannt sämtliche Kontinente.

Von einer „ruhigen Verarbeitung“ seines Erfahrungsschatzes in Wien, wie es sich Terzaghi noch im Jahre 1929 vorgestellt hatte, konnte daher keine Rede sein. Vielmehr schreibt er im Jahre 1932 [1]: „Das Organisieren und Durchführen der zahlreichen, auf drei Kontinenten zu bewältigenden Arbeiten in der kurzen Spanne von drei Jahren, beanspruchte meine Arbeitskraft bis an die Grenzen und zwang mich zu fortgesetzter geistiger Umstellung. Die Ruhe und Sammlung, die ich von meiner Umsiedlung nach Europa erhoffte, ist ausgeblieben und die zahlreichen Untersuchungsergebnisse, die noch auf Veröffentlichung warten, belasten mein Gewissen. Die vielseitige Betätigung auf praktischem Gebiet, zu der ich durch die Umstände genötigt war, verhinderte mich an der geplanten zusammenfassenden Darstellung des bisher Erkannten. Sie brachte jedoch als vollwertigen Ersatz die restlose Beseitigung der Unklarheiten, mit de-

ISSMFE has about 15,000 members from 56 nations and covers all continents.

Therefore, a “leisurely working over” of his rich experience—as Terzaghi had still imagined in 1929—was out of the question. On the contrary, he writes in 1932 [1]: “*The organization and execution of numerous activities which had to be accomplished on three continents within a short period of three years imposed demands on my working capacity to its utmost limits and compelled me to continuous mental reorientation. The leisure and composure I had hoped for when moving to Europe remained a dream, and part of my research which was still not published burdened my conscience. Many-sided activities in the practical field, required by the circumstances, prevented me from the planned summary of my research results obtained so far. However, all that was fully compensated for, as I succeeded in getting rid of all doubts which had affected my interpretations regarding function and method of the relevant research only three years ago.*”

Above all, the activities during his Viennese period helped Terzaghi “to be fully aware of the limits nature set to the theoretical treatment of civil engineering problems” [1]: “*An improvement of accuracy by further refinement of our theoretical methods can only be obtained in a few areas, as the effect of geological details which inevitably escape observation is in most cases already today more important than the errors inherent in our theoretical procedure. The magnitude of difference between reality and a theoretically treated case based upon the physical properties of soil samples obtained by random sampling can be solved by statistical methods only, by comparing the reality of a large number of actual cases with the results from theoretical calculations. Providing the comparative material can no longer be the business of only a few experts. This requires the cooperation of a large number of engineers who are practically active in construction engineering and who are moreover capable of performing the theoretical and experimental investigations which are necessary to comprehend the facts clearly.*”

During his lectureship in Vienna Terzaghi published together with Redlich and Kampe “Engineering Geology”, the chapter “Mechanical Properties of Fills, Sediments and Gel-Type Structures” in Auerbach-Hort’s “Handbook of Physical and Engineering Mechanics”, and together with O. K. Fröhlich “Theory of Settlements of Clays” and “Soil Mechanics and Construction Practice.” In addition about 80 papers were published in technical periodicals in Austria and abroad. Most of Terzaghi’s colleagues and assistants during that period contributed remarkably to the development of soil me-

nen meine Auffassung von den Aufgaben und Methoden der einschlägigen Forschungsarbeit noch vor drei Jahren behaftet war.“

Insbesondere ließen die Arbeiten der Wiener Zeit Terzaghi „die Grenzen klar erkennen, welche die Natur einer theoretischen Behandlung der Tiefbauprobleme gezogen hat“ [1]: „Durch weitere Verfeinerung unserer theoretischen Methoden ist eine Erhöhung des Genauigkeitsgrades unserer Vorhersagen nur mehr auf wenigen Teilgebieten zu erzielen, denn die Wirkung der geologischen Einzelheiten, die der Beobachtung unvermeidlicher Weise entgehen, ist heute schon in den meisten Fällen größer als die Fehler, mit denen unsere theoretischen Verfahren behaftet sind. Die Größenordnung des Unterschiedes zwischen der Wirklichkeit und dem auf Grund von stichprobenweise ermittelten bodenphysikalischen Daten theoretisch behandelten Fall läßt sich nur auf statistischem Wege ermitteln, indem wir an einer großen Zahl von Fällen die Wirklichkeit mit dem Rechnungsergebnis vergleichen. Die Beibringung des Vergleichsmaterials ist nicht mehr die Sache von wenigen Vertretern des Faches. Sie erfordert das Zusammenarbeiten einer großen Zahl von Ingenieuren, die im Tiefbau praktisch tätig und obendrein imstande sind, die zum klaren Erfassen der Sachverhalte nötigen theoretischen und experimentellen Untersuchungen durchzuführen.“

Während seiner Wiener Lehrtätigkeit veröffentlichte Terzaghi zusammen mit Redlich und Kampe die „Ingenieurgeologie“, in Auerbach-Horts „Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik“ das Kapitel über die Festigkeitseigenschaften der Schüttungen, Sedimente und Gele“ und zusammen mit O. K. Fröhlich die „Theorie der Setzung von Tonschichten“ und „Erdbaumechanik und Bau Praxis“. Hierzu kommen noch etwa 80 Veröffentlichungen in technischen Zeitschriften des In- und Auslandes. Der Großteil Terzaghi's Mitarbeiter und Assistenten aus jener Zeit hat selbst bedeutend zur Entwicklung der Bodenmechanik beigetragen und höchste Positionen an in- und ausländischen Universitäten, Forschungsinstituten und Großfirmen erreicht.

An die Tätigkeit Prof. Terzaghi's in Wien erinnern nicht nur eine Vielzahl von Original-Apparaturen, Gutachten und Dokumenten, sondern auch diverse Schriftstücke, Notizen und Fotos (z. B. Abb. 8 und 2. Beitrag dieses Heftes). So wurde kürzlich bei Renovierungsarbeiten im Archiv des Institutes eine Veröffentlichung Terzaghi's aus den dreißiger Jahren entdeckt, welche in den gängigen Bibliographien seiner Werke bisher noch nicht aufschien: „Die Festigkeitseigenschaften der Schüttungen und die Erddrucktheorie auf neuer Grundlage“. Ein wesentlicher Teil der Unterlagen Terzaghi's, zurück bis zum Jahre 1910, war allerdings anlässlich der

chanics, and achieved the highest positions in European and overseas universities, research institutes and large companies.

Not only a large number of original devices, papers, expertises and documents remind us of Terzaghi's activities in Vienna but also various manuscripts, notes, memoranda, reports, correspondence and pictures (e.g. Fig. 8 and the second contribution to this publication). For instance a Terzaghi publication originating in the thirties which is not mentioned in current bibliographies of his works—“Strength Properties of Fills and Earth Pressure Theory on a New Basis”—was recently discovered in the course of renovation work in the institute's archives. However, a significant part of Terzaghi's documents and papers etc., back to 1910, was given to the Norwegian Geotechnical Institute in 1957, when O. K. Fröhlich was made an Emeritus professor on his retirement; there it forms the basis of the Terzaghi Library.

In the summer of 1938 Terzaghi, who was engaged at this time as a consultant for dam projects in North Africa, travelled to France and later on to



Abb. 8: Prof. Terzaghi als Promotor bei der Verleihung des Ehrendoktorates der Technischen Hochschule Wien (heute Technische Universität Wien) an den Expräsidenten der USA, Herbert Hoover

Fig. 8: Prof. Terzaghi as promotor at the ceremony when Herbert Hoover, former president of the USA, was awarded the honorary doctorate at the Vienna Technical University.

Emeritierung von O. K. Fröhlich im Jahre 1957 von Wien an das Norwegische Geotechnische Institut übergeben worden und bildet dort die Grundlage der „Terzaghi-Bibliothek“.

Im Sommer 1938 begab sich Terzaghi, der zu dieser Zeit als Gutachter beim Bau von Staudämmen in Nordafrika tätig war, nach Frankreich und schließlich weiter nach Amerika, in die Heimat seiner zweiten Frau. Ab 1939 lehrte er an der Harvard University in Massachusetts Bodenmechanik, wobei er schon im ersten Jahr seiner Berufung die James-Forrest-Lesungen in London hielt, eine Ehre, welche seit 1890 erst an einen Nichtengländer vergeben worden war. In der Folge schrieb er über 100 wissenschaftliche Veröffentlichungen und zahllose Berichte in Verbindung mit seiner praxisbezogenen Konsulententätigkeit. Im Jahre 1943 erschien das Buch „Theoretical Soil Mechanics“ und 1948 (mit R. B. Peck als Koautor) „Soil Mechanics in Engineering Practice“. Diese Bücher gelten heute als Standardwerke der Bodenmechanik und wurden in zahlreiche Sprachen übersetzt.

Auch nach seiner Emeritierung im Jahre 1956 hielt Terzaghi weiterhin Gastvorlesungen an mehreren Universitäten, seine Konsulententätigkeit führte ihn in alle Kontinente.

Die Liste der von Terzaghi bearbeiteten Ingenieurprojekte umfaßt hohe Erddämme, Staumauern, Rutschungen, Fundierungen von Hochbauten, Brücken, Industrieanlagen usw., Wasserbauten, Flughäfen, Straßen und Autobahnen, allgemeine Gründungsprobleme im Permafrost bis zu subtropischen Verwitterungsböden, Stollen- und Tunnelbauten in Fels und Lockerböden, U-Bahnen, Sanierungen von Schadensfällen im Tiefbau usw.

Terzaghis Verdienste um die Schaffung und Entwicklung der Bodenmechanik sind so groß, daß diese als sein alleiniges Lebenswerk angesehen werden können. Es werden heute keine wesentlichen Fundierungsprojekte oder Erdarbeiten ohne der von ihm geschaffenen Wissenschaft geplant und ausgeführt. Seine Leistungen und Verdienste haben weltweite Anerkennung gefunden, was in der Verleihung von 9 Ehrendoktoraten und zahlreichen anderen Auszeichnungen zum Ausdruck kommt. Unter anderem wurde ihm als einzigem Menschen die Norman-Medaille viermal zuerkannt, das ist die höchste Auszeichnung der American Society of Civil Engineers. Im Jahre 1960 wurde in den USA ein Karl-Terzaghi-Fonds, ähnlich dem Nobelpreis, geschaffen, welcher auch ausländischen Ingenieuren offensteht.

Prof. Terzaghi starb kurz nach Erreichen seines 80. Geburtstages am 25. Oktober 1963 in Cambridge/Mass., wobei er bis in die letzten Tage eine bewundernswerte Aktivität zeigte. Die Technische Universität Wien benannte einen Hörsaal nach ihm und ließ dort zur Erinnerung eine Büste anbringen. Die

America, the home of his second wife. From 1939 on he lectured on Soil Mechanics at the Harvard University in Massachusetts. In recognition of his unique achievements he was also invited to deliver the James Forrest Lecture for 1939 in London. Terzaghi was the second non-British engineer to be so honored since the first James Forrest Lecture in 1890. Subsequently he wrote more than 100 scientific publications and innumerable reports in connection with his practice-orientated consulting activities. His book “Theoretical Soil Mechanics” was published in 1943 and “Soil Mechanics and Engineering Practice” (with R. B. Peck as co-author) in 1948. These books are still regarded as classics today and have been translated into many languages.

Even after his retirement in 1956 Terzaghi continued holding guest-lectures at several universities; his consulting activities took him all over the world.

The list of engineering projects Terzaghi was in charge of encompassed high earth embankments, concrete dams, landslides, foundations for buildings, bridges, industrial plants etc., hydraulic engineering projects, airports, roads and motorways, general foundation problems in permafrost areas as well as in subtropical residual soils, construction of tunnels and galleries in rock and soils, subways, repair of damages on buildings, dams etc., reconstruction of failed structures etc.

Terzaghi's merits in creating and developing the science of soil mechanics are of such magnitude that this may be considered as his sole lifework. All important foundation projects or earthworks designed and constructed today employ the science developed by him. In recognition of his merits he was awarded nine honorary doctorates and numerous other honours all over the world. For example he was the only person who was awarded the Norman Medal, which is the highest honour of the American Society of Civil Engineers, four times. A Karl Terzaghi award was created in 1960 in the USA which is also open to foreign engineers.

Prof. Terzaghi died shortly after his 80th birthday on October 25, 1963 in Cambridge/Mass., admirably active up to his last days. The Technical University of Vienna named a lecture hall in his honour and placed a bust in his memory. The City of Vienna dedicated the “Terzaghi-Street” in his honour (Fig. 9).

Not to emphasize Terzaghi's high-mindedness and outstanding personality in addition to his scientific achievements would be an omission. Continuously searching for the truth and always expressing clearly his expert opinions, he was a man of science and practice alike. He always condemned application of theories without observation of nature and without adequate practical experience,

Stadt Wien widmete die „Terzaghi-Gasse“ seinem Gedenken (Abb. 9).

Es wäre unvollständig, neben den wissenschaftlichen Leistungen nicht auch die menschliche Größe und markante Persönlichkeit Terzaghi's herauszustellen. Er war gleichermaßen ein Mann der Wissenschaft und Praxis, der als unentwegt Forschender die Wahrheit suchte und seine fachliche Meinung stets offen aussprach. Die Anwendung der Theorie ohne Naturbeobachtung und ohne gleichwertige praktische Erfahrung verurteilte er und war diesbezüglich ein ständiges Vorbild: so wie er sich nächtelang in theoretischen Problemen vertiefen konnte, war er gleichermaßen häufig auf Baustellen und scheute bis ins hohe Alter keine körperliche Anstrengung. Daneben bildeten seine Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung, seine Autorität, sein Pioniergeist und sein ausgeprägtes Erkenntnisvermögen von komplexen Zusammenhängen Grundlage seiner weltweiten Erfolge als Ingenieurkonsulent. Seine vielfältigen Leistungen waren letztlich nur aufgrund seiner scheinbar unerschöpflichen Arbeitskapazität, seiner Beharrlichkeit und unglaublichen Konzentrationsfähigkeit möglich.

Als Begründer eines neuen Zweiges der technischen Wissenschaften bemühte er sich stets um die entsprechende Ausbildung des Nachwuchses und die Schulung junger Ingenieure, die er mit seiner beruflichen Begeisterung mitriß. Seine Vorlesungen, Vorträge und Diskussionen waren meist mit erfrischendem Humor gewürzt, der auch in beißenden Witz übergehen konnte. Neben seiner Sprachgewandtheit zeichnete ihn auch ein schrift-



Abb. 9: Terzaghi-Gasse im 22. Bezirk von Wien; benannt zu Ehren von Prof. Karl v. Terzaghi

Fig. 9: "Terzaghi-Street" in the 22nd district of Vienna named in honour of Prof. Karl von Terzaghi.

and in this respect he was a permanent shining example: as he studied theoretical problems night after night he could also be frequently found on construction sites and he had no fear of physical effort up to an advanced age. Besides that, his readiness to accept responsibility, his authority, his pioneering spirit and his distinct capability of realizing complex correlations established his worldwide success as a consulting engineer. Furthermore his achievements and productions in the whole field of geotechnics would not have been possible without his seemingly inexhaustible working capacity, persistence, and his unusual power of concentration. As the founder of a new branch of engineering sci-

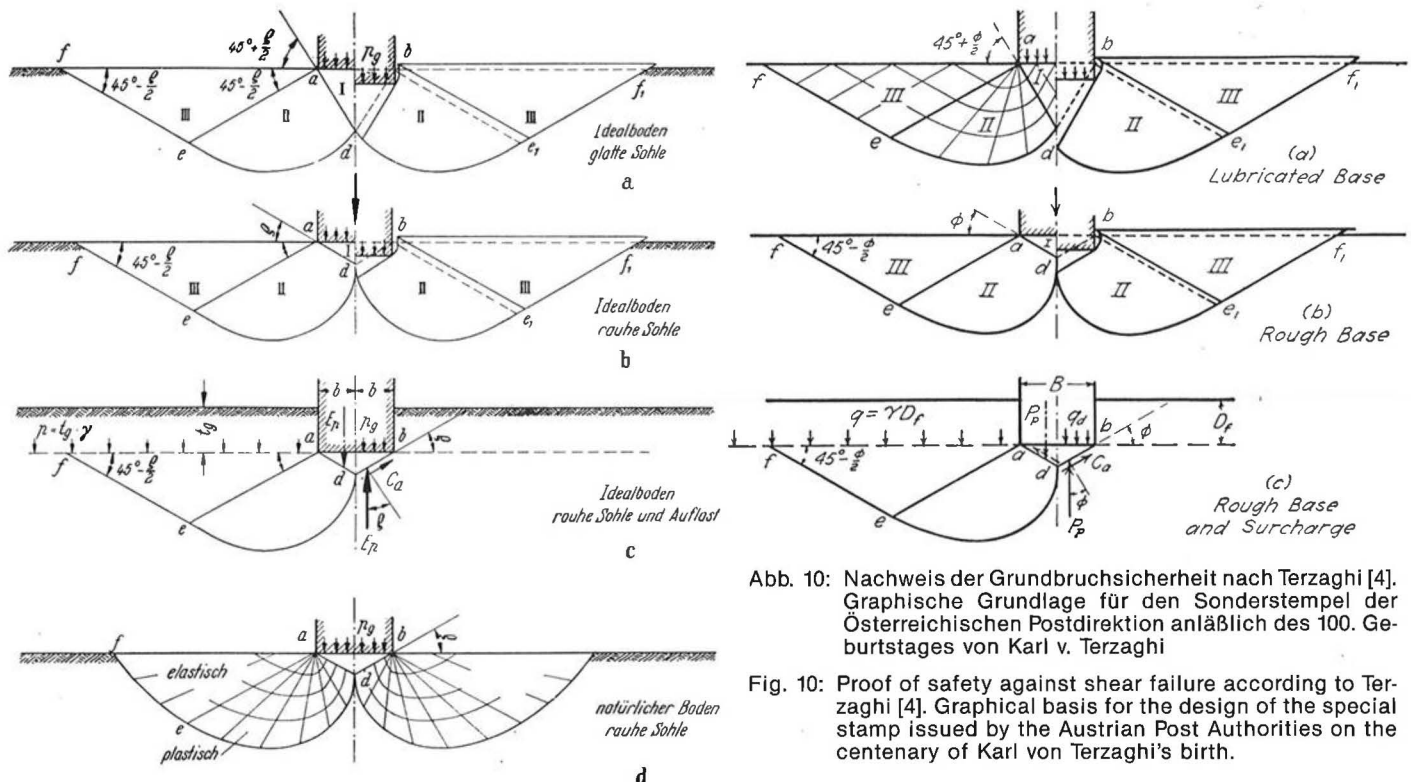


Abb. 10: Nachweis der Grundbruchsicherheit nach Terzaghi [4]. Graphische Grundlage für den Sonderstempel der Österreichischen Postdirektion anlässlich des 100. Geburtstages von Karl v. Terzaghi

Fig. 10: Proof of safety against shear failure according to Terzaghi [4]. Graphical basis for the design of the special stamp issued by the Austrian Post Authorities on the centenary of Karl von Terzaghi's birth.

stellerisches sowie graphisches Talent aus und ein Allgemeininteresse, wie es nur die Großen besitzen. Bereits zu Lebzeiten stellte Terzaghi eine derartige Kapazität dar, daß ihn schon damals viele als den größten Bauingenieur dieses Jahrhunderts bezeichneten. Sinngemäß endet auch der Nachruf von R. Glossop in der renommierten Fachzeitschrift „Geotechnique“ [3]:

„Terzaghi war der imponierendste Mensch, der mir je begegnete, und ohne zu zögern kann ich sagen, er hatte den Genius“.

K. Terzaghi in der Philatelie:

In Anbetracht der herausragenden Leistungen Prof. Terzaghi's wurde vom Verfasser bei der Österreichischen Postdirektion die Herausgabe einer Sonderbriefmarke zum 100. Geburtstag am 2. Oktober 1983 angeregt. Als Veranstalter trat das von Terzaghi im Jahre 1929 gegründete Institut für Grundbau der Technischen Universität Wien auf, wo auch am 3. Oktober 1983 ein Sonderpostamt eingerichtet war. Der exakte Gedenktag, nämlich der 2. Oktober, fiel 1983 auf einen Sonntag, so daß erst der folgende Montag philatelistisch als „Ersttag“ gilt.

An diesem „Ersttag“ wurde von der Österreichischen Postdirektion nicht nur die „Terzaghi-Briefmarke“ ausgegeben (Gesamtauflage 3,5 Millionen), sondern auch der zugehörige Ersttagstempel und ein Sonderstempel.

Die Sonderbriefmarke zeigt Terzaghi nach einem Foto aus seiner Wiener Schaffensperiode. Daneben ist sein unmittelbares Fachgebiet, nämlich Grundbau und Bodenmechanik, in einer gängigen Darstellung symbolisiert: ein belastetes Fundament samt Spannungsausbreitung im Untergrund (Abb. 11).



ence, he never ceased working to promote an adequate education of young talents and the training of young engineers who were carried away by his professional enthusiasm. His lectures, reports and discussions were mostly full of refreshing humour, which could also modulate into biting sarcasm. In addition to his linguistic instinct he was also distinguished by a literary and graphic talent and the universal scope of interest typical of high-minded personalities. Already during his lifetime Terzaghi had so grown in stature that he was considered by many to be the leading civil engineer of this century. R. Glossop's obituary in the well known technical journal "Geotechnique" [3] exactly mirrors these facts:

"Terzaghi was a very remarkable person . . ., and of whom, of all the men I have ever met, I say without hesitation that he had genius."

K. Terzaghi in philately

In view of Prof. TERZAGHI's outstanding achievements, the author suggested to the Austrian Postal Service that a special stamp be issued to commemorate the centenary of his birth on 2 October 1983. The Institute for Foundation Engineering and Soil Mechanics which Terzaghi had founded at the Technical University in Vienna in 1929, acted as promoter and organizer, and a special post-office was set up there on 3 October 1983. The actual centenary, 2 October, happened to be a Sunday; the Monday was therefore the official first day of issue.

On this first day of issue the Austrian postal authorities issued not only the Terzaghi stamp (total issue 3.5 million) but also the corresponding first day postmark and a special postmark.

The stamp shows Terzaghi as he appears in a photograph during his period of activity in Vienna, with his special field of foundation engineering and soil mechanics, symbolized adjacent: a loaded foundation with stress distribution in the subsoil (Fig. 11).

Abb. 11: Endgültiger Entwurf der Terzaghi-Briefmarke (nach einem offiziellen Foto aus Terzaghi's Wiener Zeit — siehe Abb. 1 im 2. Artikel dieses Heftes)

Fig. 11: Definitive design of the Terzaghi stamp (from an official photo during Terzaghi's Vienna period—see Fig. 1 in the 2nd paper of this volume). On the right upper corner a footing is symbolized, surrounded by the words "GRUNDBAU UND BODENMECHANIK" i.e. "FOUNDATION ENGINEERING AND SOIL MECHANICS".

Der offizielle Sonderstempel der Postdirektion (Abb. 12 oben) symbolisiert ein Fundament oder Bauwerk, welches im Untergrund Gleitlinienfelder erzeugt. Terzaghi hat diese Problematik schon frühzeitig sowohl theoretisch als auch in Modellversuchen behandelt (Abb. 10). Unterhalb des Bauwerkes und der Gleitflächen ist ein Tunnel eingezeichnet, was auf die vielseitige wissenschaftliche und praxisbezogene Tätigkeit Terzaghis hinweisen soll.

Der Initiative des Institutes für Grundbau, Geologie und Felsbau der Technischen Universität Wien schloß sich auch der Grazer Philatelistische Klub an und gab in Zusammenarbeit mit dem Institut für Bodenmechanik, Felsmechanik und Grundbau der Technischen Universität Graz einen weiteren Sonderstempel heraus (Abb. 12 unten). Dieser zeigt einen Querschnitt durch den von Terzaghi entwickelten Kompressionsapparat (Ödometer), wie er an der Technischen Universität Wien noch im Original vorhanden ist.

Wie bei den meisten Sonderbriefmarken in Österreich üblich, wurden auch in diesem Fall von philatelistischen Druckereien verschiedene Ersttagkuverts und Ersttagkarten herausgegeben, welche dann die Sammler nach Belieben frankieren und abstempeln lassen konnten. Abb. 12 zeigt das offizielle Ersttagkuvert, welches in Zusammenarbeit mit dem Institut für Grundbau der Technischen Universität Wien entstand: Auf seiner Vorderseite ist die ehemalige Wiener Reichsbrücke über die Donau abgebildet und darunter eine Zeichnung aus Terzaghis Veröffentlichung hiezu [5]. Dabei handelt es sich um die etwas kritische Fundierung eines Ankerblockes der „unechten“ Hängebrücke. Dieses Bauwerk wurde deswegen als Motiv gewählt, weil es nicht nur eines der Wahrzeichen von Wien darstellte, sondern Terzaghi in technisch widerstreitende Meinungen verstrickte. Als die Brücke im Jahre 1976 einstürzte, kommentierte dies A. Casagrande, daß „Terzaghi beim rechten Stropfweiser immer ein ungutes Gefühl hatte“. Tatsächlich bestand jedoch keinerlei Zusammenhang zwischen dem Einsturz und der Fundierung der Brücke (siehe Mitteilungsheft Nr. 3, 1985).

Auf der Rückseite des offiziellen Ersttagkuverts ist eine dreisprachige Legende zur Person Prof. Terzaghi's angeführt und die noch freibleibende Fläche mit dem Datum seines 20. Todestages abgestempelt (Abb. 13). Das Kuvert stellt somit, ebenso wie das zweite Ersttagskuvert (Abb. 14) und vor allem die weiteren Sonderbriefmarken- und Stempel-Kombinationen (Abb. 15—26*) eine philatelistische Rarität dar: Sämtliche postalischen Va-

The special postmark issued by the postal authorities (Fig. 12 above) symbolizes a structure or foundation generating shear-lines and rupture surfaces at an early stage, both on the theoretical level and in model tests (Fig. 10). Beneath the structure and the fault lines a tunnel is shown; this is intended to refer to Terzaghi's wide-ranging scientific activity with its close links to actual practice.

The Philatelic Club in Graz joined the initiative of the Institute of Foundation Engineering (incl. Soil Mechanics), Geology and Rock Engineering in Vienna, and issued another special postmark in collaboration with the Institute of Soil Mechanics, Rock Mechanics and Foundation Engineering at the Technical University in Graz (Fig. 12 below). This semi-private postmark shows a section through the compression apparatus (oedometer) developed by Terzaghi; the original is still in existence at the Technical University in Vienna.

As usual with most special stamps in Austria, philatelic printers produced various envelopes and postcards to mark the first day of issue; collectors could put stamps on and have them franked as they saw fit. Fig. 12 shows the official first day cover, which was designed by the Institute for Foundation Engineering at the Technical University in Vienna: The old "Wiener Reichsbrücke", crossing the River Danube in Vienna, is depicted on the front, together with a technical drawing from Terzaghi's publication on this subject below [5]. It was the rather critical question of providing a foundation for an anchor block (abutment) for this "inproper" suspension bridge. This building was selected as motif, because it represented not only a landmark of Vienna, but involved K. Terzaghi in a fair number of technical controversies. When the bridge collapsed in 1976, A. Casagrande's comment was: "Terzaghi always had misgivings about one of the caissons". But actually, no connection existed between the collapse of the bridge and its foundation (see No. 3 of Institute's Reports, 1985).

On the back of the official first day cover a brief legend of Terzaghi's life is printed in three languages; the space left bears another postmark with the date of the 20th anniversary of his death (Fig. 13). The cover is therefore a philatelic rarity. The second first day cover (Fig. 14) and above all the further combinations of special stamps, postmarks and seals or marks of several Universities, Societies and Associations are such rarities too (Fig. 15 to 26*); only a limited number (in some cases only ten to thirty) of these variations exist, and they are therefore in extraordinary demand among collectors.

*) Aufgrund des unerwartet großen, weltweiten Interesses an den philatelistischen Kombinationen — ausgelöst durch den Leitartikel in ISSMFE News, Jan.-March 1984 — werden diese wunschgemäß im vorliegenden Heft größtenteils abgedruckt.

*) *Because of the unexpectedly great interest in these philatelic combinations all over the world—evoked by the leading article in ISSMFE News, Jan.-March 1984—most of them are printed in this issue on hand as required.*

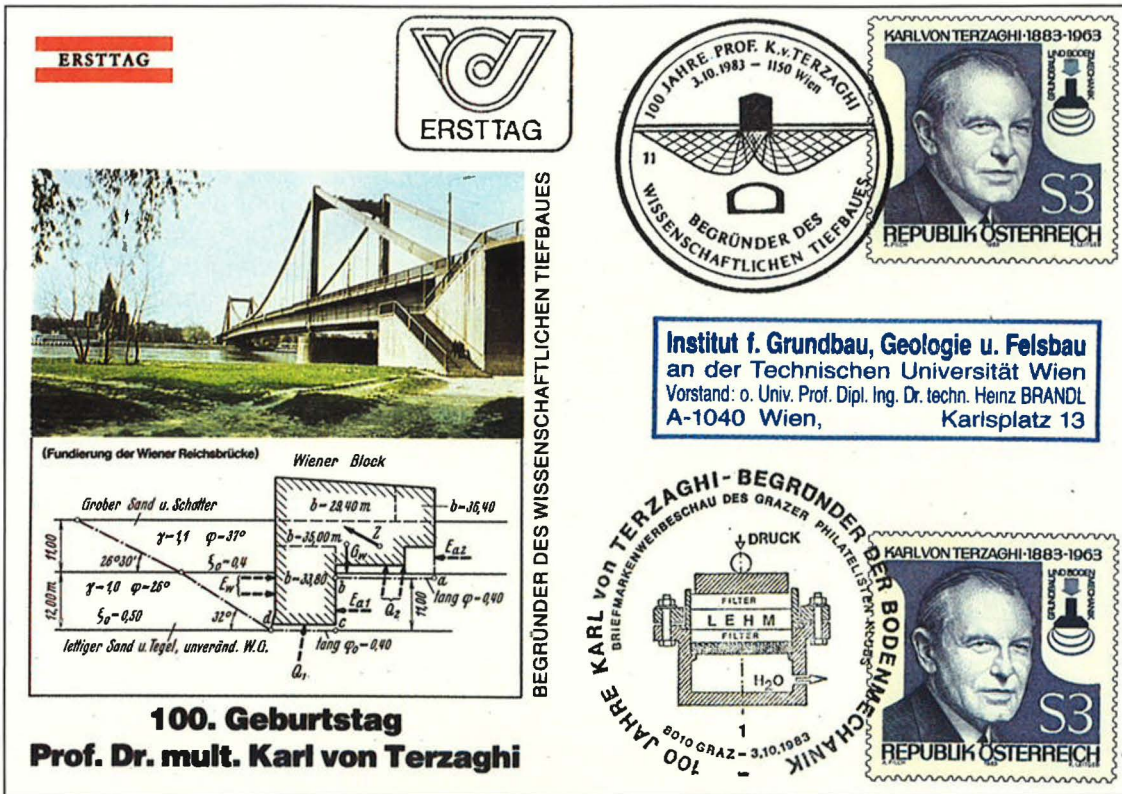


Abb. 12: Spezielles Ersttagskuvert mit Sonderbriefmarke anlässlich des 100. Geburtstages von K. Terzaghi:
 — Oberer Sonderstempel mit Ersttag: offizieller Stempel der Österreichischen Postdirektion
 — Unterer Sonderstempel: Philatelistischer Klub Graz
 — Linkes Bild: alte Wiener Reichsbrücke mit Terzaghi's Bemessungsansätzen und Fundierungsvorschlag für das Wiener Widerlager [5]

Fig. 12: Special first day cover, with special stamp and special postmarks commemorating Terzaghi's 100th birthday. It has the following features:
 — The official postmark of the Austrian Postal Direction with the first day mark on the upper stamp. The letters mean: "Terzaghi, the founder of scientific foundation engineering".
 — A semi-private postmark of the "Philatelic Club of Graz", which franks the lower stamp. It shows the Terzaghi oedometer.
 — The pictures show the old "Wiener Reichsbrücke", crossing the River Danube in Vienna, near the UNO-City. The foundation was designed by Terzaghi: the technical drawing is taken from his original publication [5].
 — Between the Terzaghi stamps: The official seal of the Institute for Foundation Engineering, Geology and Rock Engineering at the Technical University of Vienna.

riationen existieren nur in beschränkter Anzahl (teilweise nur 10 bis 30 Stück) und sind daher bei Sammlern entsprechend begehrt.

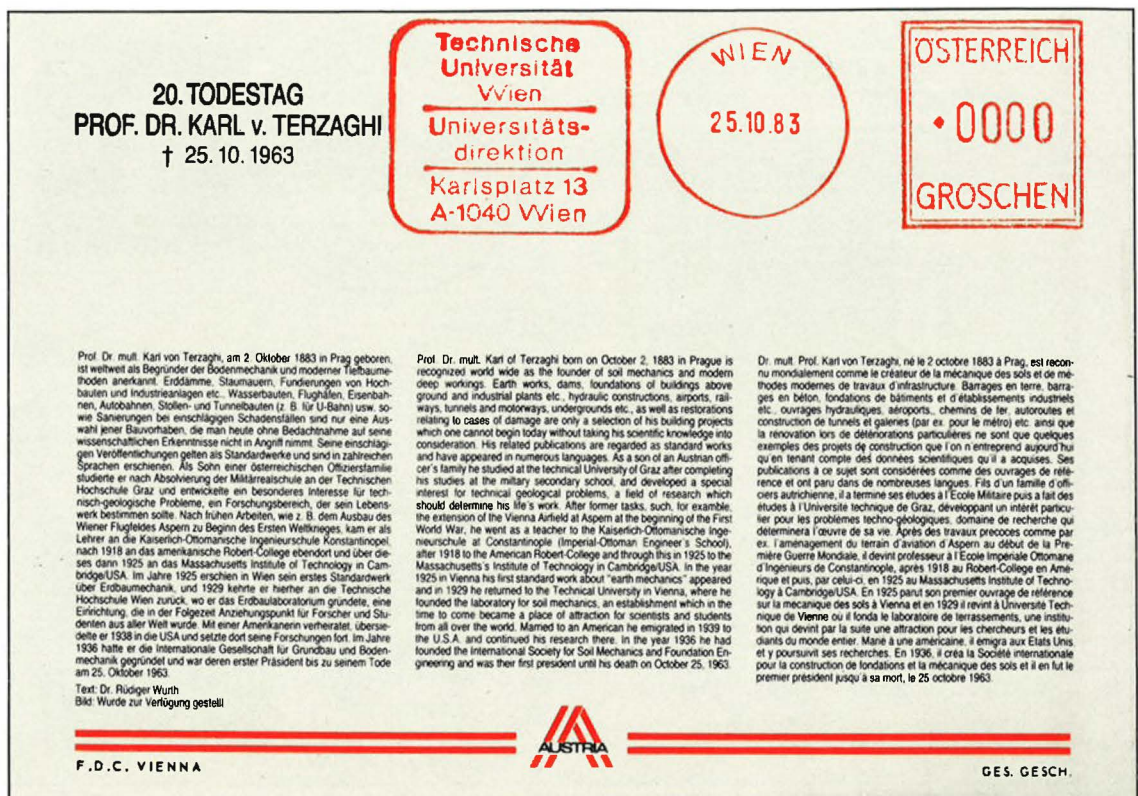
Auch die von Philatelisten geschätzten Sonderpostkarten wurden anlässlich des Terzaghi-Jubiläums herausgegeben (Abb. 15, 16). Auf der Rückseite derartiger „Maxi-Cards“ sind jeweils Legenden über die geehrte Persönlichkeit oder Details zur zugehörigen Sonderbriefmarke angeführt (Abb. 16a).

The special post cards valued by philatelists were also issued for the Terzaghi centenary (Fig. 15, 16). Legends about the personality thus honoured or details pertaining to the respective special stamp are printed on the back of such post cards, mainly called "Maxi-Cards" (Fig. 16a).

The "block of four stamps" shown in Fig. 17 is a philatelic rarity; it groups together all the first day and special postmarks plus the standard local date postmarks of Vienna, referring to the centenary of Terzaghi's birth and twentieth anniversary of his death.

The commemorative covers showing Terzaghi in connexion with other special stamps and postmarks closely connected with his professional field are of particular value (e.g. Fig. 18 to 20):

- Special stamp "150 years of the Technical University in Vienna" (1965), where Terzaghi taught for a decade and founded the Soil Mechanics Laboratory.
- Special stamp "16th World Road Congress, Vienna 1979": road and tunnel construction have been and still are profoundly influenced by Terzaghi's discoveries.
- Special stamp "11th Congress of the International Association for Bridge and Structural Engineering, Vienna 1980". In a separate session of this World Congress foundations, protection and saving of structures etc. were treated within the field "Soil Mechanics and Foundation Engineering".



Eine besondere philatelistische Rarität stellt der „Vierblock“ in Abbildung 17 dar, auf dem sämtliche Ersttags- und Sonderstempel sowie Wiener Ortstagesstempel anlässlich des 100. Geburtstages und 20. Todestages von K. Terzaghi zusammengefaßt sind.

Abb. 13: Rückseite des Sonderkuverts der Abb. 12: 3-sprachige Legende über K. Terzaghi; Poststempel der Direktion der Technischen Universität Wien anlässlich des 20. Todestages von Prof. Terzaghi

Fig. 13: Back of the special first day cover (front shown in Fig. 12): legend about K. Terzaghi's life in 3 languages; postmark by the Administration of the Technical University in Vienna, commemorating the 20th anniversary of Terzaghi's death.

Von besonderem Wert sind jene Gedenkkuverts, auf denen Terzaghi in Verbindung mit anderen Sonderbriefmarken und Sonderstempeln dargestellt ist, welche in engem fachlichem Zusammenhang stehen (z. B. Abb. 18—20):

Accordingly, the various envelopes bear not only the seal of the Institute for Foundation Engineering, Geology and Rock Engineering at the Technical University in Vienna, as promoter and organizer, but also the seals and marks of the relevant Austrian associations:

- Sonderbriefmarke „150 Jahre Technische Hochschule Wien“ (1965), an welcher Terzaghi lehrte und das Erdbaulaboratorium gründete.
- Sonderbriefmarke „XVI. Weltstraßenkongreß, Wien 1979“: auch der Straßen- und Tunnelbau wurde und wird stark von Terzaghis Erkenntnissen beeinflusst.
- Sonderbriefmarke „11. Kongreß der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau, Wien 1980.“ In einer eigenen Sektion dieses Weltkongresses wurden im Rahmen des Fachgebietes „Bodenmechanik und Grundbau“ Fundierungen, Sicherungen usw. von Bauwerken behandelt.

- Austrian National Committee of the International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering (ISSMFE)
- Society for Road Research (FGS)
- Austrian National Committee of the Permanent International Association of Road Congresses (P.I.A.R.C., resp. A.I.P.C.R.)
- Austrian Society of Engineers and Architects (ÖIAV).
 K. Terzaghi was one of its honorary members and bearer of its Gold Medal of Honor.

Dementsprechend scheinen auf den diversen Kuverts nicht nur die Stempel des Institutes für Grundbau, Geologie und Felsbau der Technischen Universität Wien als Veranstalter auf, sondern auch jene der einschlägigen österreichischen Fachvereinigungen:

Fig. 18 to 20 show a colourful combination of the symbols and seals of these technical societies and associations with special stamps, special postmarks and first day postmarks.



Abb. 14: Zweite Form des Ersttagskuverts mit Sonderbriefmarken und Sonderstempeln anlässlich des 20. Todestages von K. Terzaghi

Fig. 14: Alternative version of first day cover, with special stamps and postmarks commemorating the 20th anniversary of Terzaghi's death.



Abb. 15, 16: Sonderpostkarten anlässlich des 20. Todestages von K. Terzaghi

Fig. 15, 16: Special post cards commemorating the 20th anniversary of Terzaghi's death.

Abb. 16a: Rückseite der Sonderpostkarte (zu Abb. 16)

Fig. 16a: Back of postcard shown in Fig. 16.



1883

Karl von Terzaghi

1983

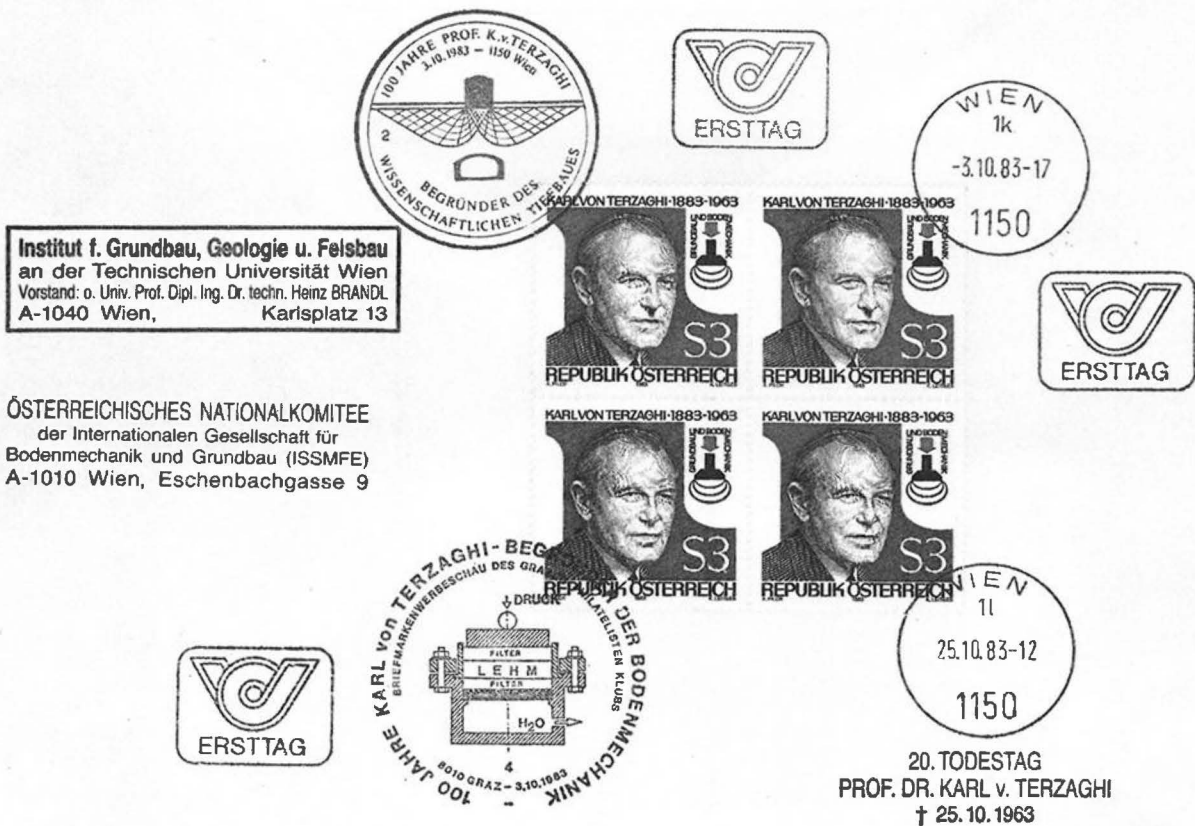


Abb. 17: „Viererblock“ mit sämtlichen Ersttags- und Sonderstempeln sowie Wiener Ortstagesstempeln anlässlich des 100. Geburtstages und 20. Todestages von K. Terzaghi

Fig. 17: A “Block of four stamps” with all first day and other special postmarks plus Viennese local date postmarks to the centenary of Terzaghi’s birth and the 20th anniversary of his death.

- Österreichisches Nationalkomitee der Internationalen Gesellschaft für Bodenmechanik und Grundbau (ISSMFE)
- Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen (FGS)
- Österreichisches Nationalkomitee der ständigen Internationalen Vereinigungen der Straßenkongresse (A.I.P.C.R.)
- Österreichischer Ingenieur- und Architektenverein (ÖIAV).
K. Terzaghi war sein Ehrenmitglied und Träger der Goldenen Ehrenmedaille.

Eine bunte Kombination der Symbole dieser Gesellschaften mit Sonderpostmarken, Sonderpoststempeln und Ersttagsstempeln zeigen die Abbildungen 18 bis 20.

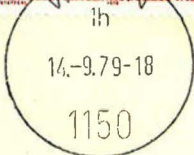
Unter Verwendung des Titelbildes des bekannten Buches „Foundation Engineering“ [6] wurde eine weitere philatelistische Rarität geschaffen: Sämtliche Ersttagsstempel anlässlich des 100. Geburtstages am Blattoberem und der Poststempel zum 20. Todestag auf der Marke am Blattunteren (Abb. 21).

The title page of the well-known book “Foundation Engineering” [6] was used to create another philatelic rarity: all the first day postmarks on the 100th anniversary of Terzaghi’s birth in the top half and the postmark on the 20th anniversary of Terzaghi’s death franking the stamp in the bottom half (Fig. 21).

Interest in the special stamp was so great that only five months after issue every single one had been sold; not even at the Central Post Office in Vienna were any left. The special covers too were demanded by more institutes, professional colleagues and philatelic lovers than pieces existed. So another special envelope and ensemble with a limited number were designed subsequently:

- Terzaghi loved virgin nature, particularly the mountains. On such occasions he often made sketches in his notebook such as the lodge cottage in Fig. 22. A matching stamp with a motif from the Austrian Alps, and a special postmark franking the Terzaghi stamp, make up a philatelic unity.

32-00



Institut f. Grundbau, Geologie u. Felsbau
an der Technischen Universität Wien
Vorstand: o. Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Heinz BRANDL
A-1040 Wien, Karlsplatz 13

ÖSTERREICHISCHES NATIONALKOMITEE
(Im ÖIAV)
der Internationalen Gesellschaft für Bodenmechanik und Grundbau (ISSMFE)
Eschenbachgasse 9, A-1010 Wien

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT
FÜR DAS STRASSENWESEN
IM ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREIN
A-1010 WIEN I, ESCHENBACHGASSE 9, TELEFON 57 05 22/19

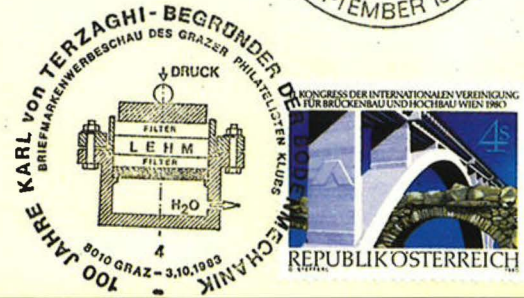


Abb. 18—20: Ersttags- und Sonderstempel sowie Sonderbriefmarken in Verbindung mit K. Terzaghi:
— 150jähriges Jubiläum der Technischen Universität Wien (1965), wo K. Terzaghi wirkte
— 16. Weltstraßenkongreß der A.I.P.C.R. in Wien (1979): Straßen- und Tunnelbau
— 11. Weltkongreß der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau (I.V.B.H.), in Wien 1980

Fig. 18—20: First day and other special postmarks and special stamps in connection with K. Terzaghi:
— 150th anniversary of the Technical University in Vienna (1965) where K. Terzaghi worked.
— 16th World Road Congress (P.I.A.R.C., resp. A.I.P.C.R.) in Vienna (1979): road construction and tunneling.
— 11th World Congress of the International Association for Bridge and Structural Engineering (I.A.B.S.E.) in Vienna (1980).

1883

Karl von Terzaghi

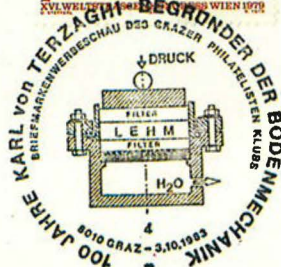
1983

Institut f. Grundbau, Geologie u. Felsbau
an der Technischen Universität Wien
Vorstand: o. Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Heinz BRANDL
A-1040 Wien, Karlsplatz 13



ÖSTERREICHISCHES NATIONALKOMITEE
der Internationalen Gesellschaft für
Bodenmechanik und Grundbau (ISSMFE)
A-1010 Wien, Eschenbachgasse 9

100. GEBURTSTAG
★ 2. 10. 1883



20. TODESTAG
PROF. DR. KARL v. TERZAGHI
† 25. 10. 1963

KARL TERZAGHI

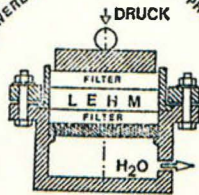
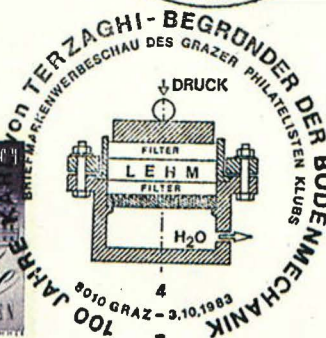
**IN CIVIL
ENGINEERING**



**Institut f. Grundbau, Geologie u. Felsbau
an der Technischen Universität Wien**
Vorstand: o. Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Heinz BRANDL
A-1040 Wien, Karlsplatz 13



II. KONGRESS DER INTERNATIONALEN VEREINIGUNG
FÜR BRÜCKENBAU UND HOCHBAU WIEN 1980



ÖSTERREICHISCHES NATIONALKOMITEE
der Internationalen Gesellschaft für
Bodenmechanik und Grundbau (ISSMFE)
A-1010 Wien, Eschenbachgasse 9



**16.-21.
SEPTEMBER 1979
WIEN**

**XVI. WELTSTRASSENKONGRESS
XVI^e CONGRES MONDIAL DE LA ROUTE
XVIth WORLD ROAD CONGRESS**

**ÖSTERREICHISCHES NATIONALKOMITEE DER STÄNDIGEN INTERNATIONALEN
VEREINIGUNG DER STRASSENKONGRESSE (A.I.P.C.R.)
A-1010 WIEN 1, ESCHENBACHGASSE 9, 3. STOCK**



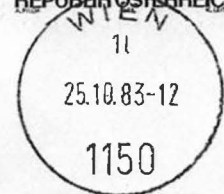
Abb. 20 — Fig. 20



100. GEBURTSTAG
★ 2. 10. 1883



20. TODESTAG
† 25. 10. 1963



Karl Terzaghi (1883–1963)

Founder and guiding spirit of soil mechanics, outstanding engineering geologist, and preeminent foundation engineer. He was the first to make a comprehensive investigation of the engineering properties of soils; he created or adapted most of the theoretical concepts needed for understanding and predicting the behavior of masses of soil; and he devised the principal techniques for applying scientific methods to the design and construction of foundations and earth structures.

**Institut f. Grundbau, Geologie u. Felsbau
an der Technischen Universität Wien**
Vorstand: o. Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Heinz BRANDL
A-1040 Wien, Karlsplatz 13

Abb. 21: Philatelistische Dekoration des Deckbildes im Standardbuch „Foundation Engineering“ [6]
Oben, Mitte: Sonderbriefmarke zum 150jährigen Jubiläum der Technischen Universität Wien (1965), wo K. Terzaghi wirkte.

Fig. 21: Philatelic decoration of title page of the standard book “Foundation Engineering” [6].
Above, in the middle: Special stamp commemorating the 150th anniversary of the Technical University in Vienna (1965), where K. Terzaghi worked.



Abb. 22: Skizze aus Terzaghi's Notizbuch (Blockhütte, 1929) in Verbindung mit Philatelie:
 — Terzaghi-Sonderbriefmarke mit Sonderstempeln „Naturschönheiten“ (Motiv: Blockheide in Niederösterreich)
 — Briefmarke mit Blockhütten und dem Ortstagesstempel anlässlich des 100. Geburtstages von K. Terzaghi

Fig. 22: Sketch from Terzaghi's notebook (lodge cottage, 1929) in connection with philately:
 — Terzaghi stamp with special postmark "Beauties of Nature" (Austrian block-heath as motif).
 — Special stamp showing lodge cottages franked with the local date postmark on the centenary of Terzaghi's birth.

Abb. 23: Beanspruchung von durchlässigen Staumauern durch das strömende Sickerwasser [7]:
 Größe und Lage der Resultierenden der vom Sperrbeton oberhalb der Bauwerkssohle aufzunehmenden Spannungen
 Links: k -Wert des Untergrundes nimmt vom wasserseitigen Mauerfuß gegen den talseitigen ab
 Rechts: k -Wert des Untergrundes nimmt vom wasserseitigen Mauerfuß gegen den talseitigen zu
 Strömungsbild und piezometrische Drucklinie für den waagrecht Basisschnitt (strichliert) eingezeichnet

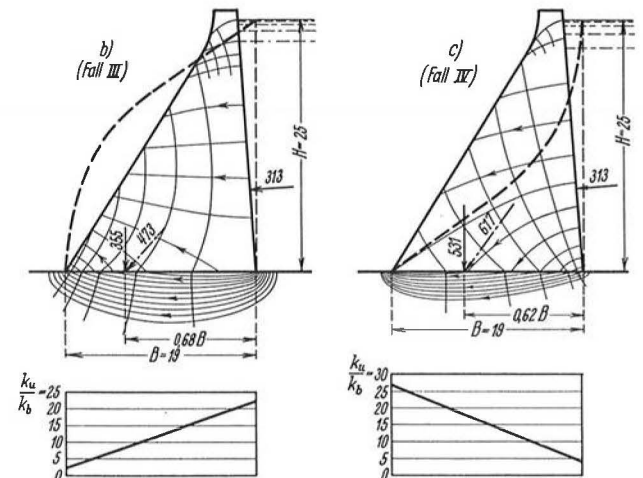


Fig. 23: Loads on permeable dams due to water seepage [7]:
 magnitude and location of resulting force, to be taken up by the concrete in the base of the structure
 — on left: coefficient of permeability k of subsoil decreases from upstream to downstream toe of dam.
 — on right: k increases from upstream to downstream.
 Flow net and piezometric head line (broken line), drawn for the horizontal section in the base.

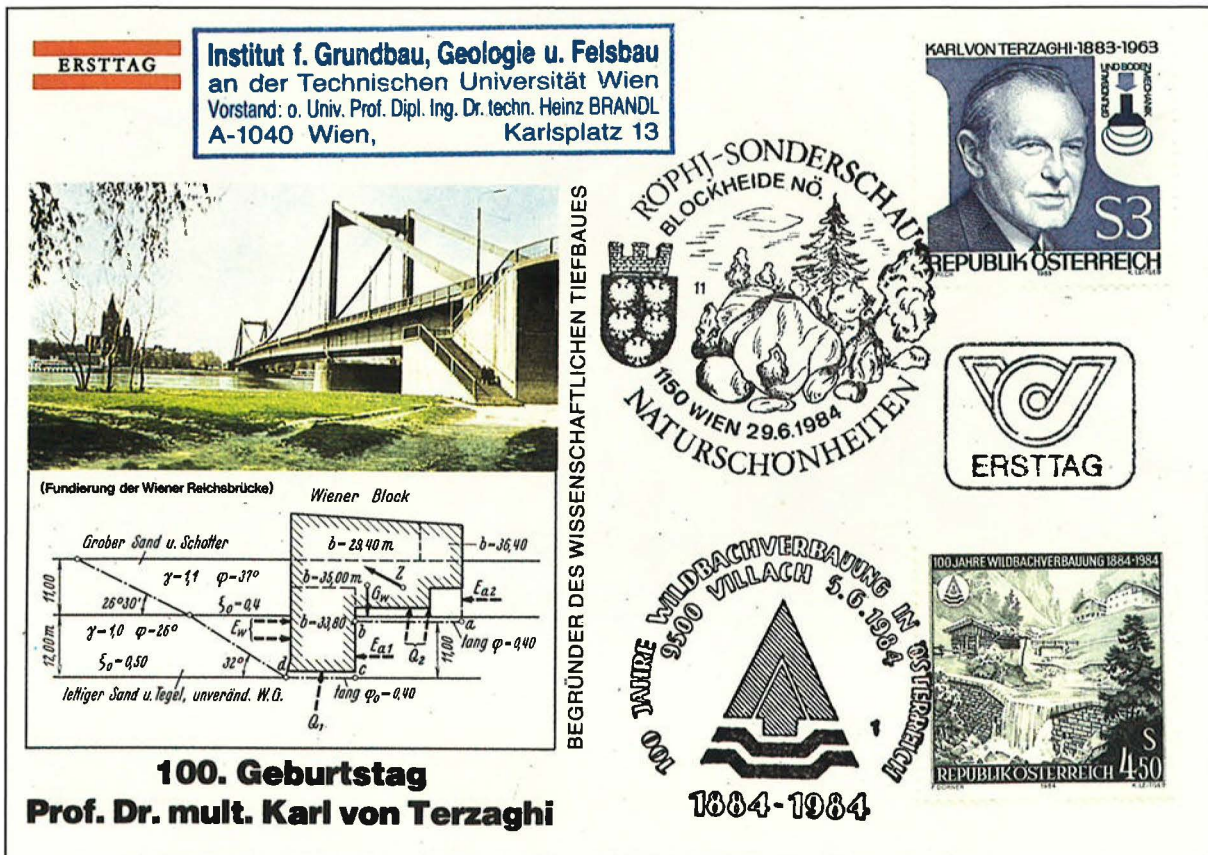


Abb. 24: Ersttagskuvert anlässlich des 100. Geburtstages K. Terzaghi's, dekoriert mit dem Sonderstempel „Natur-schönheiten“ und der Sonderbriefmarke „100 Jahre Wildbachverbauung“ samt Ersttags-Sonderstempel

Fig. 24: First day cover commemorating the centenary of Terzaghi's birth, embellished with special postmark "Beauties of nature" and special stamp "100 years of regulating torrents" plus special first day postmark.

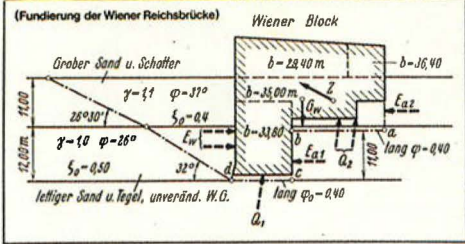
Das Interesse an der Sonderbriefmarke war so groß, daß bereits 5 Monate nach ihrem Erscheinen sämtliche Exemplare ausverkauft waren und nicht einmal mehr am Zentralpostamt Wien Reststücke vorlagen. Auch für die Sonderkuverts interessierten sich mehr Institute, Berufskollegen und philatelistische Liebhaber als Stücke vorhanden waren. Es wurden daher nachträglich noch ein weiteres philatelistisches Kuvert und Gedenkblatt in beschränkter Anzahl gestaltet:

- Terzaghi liebte die unberührte Natur und besonders die Berge. Häufig skizzierte er dabei in sein Notizbuch, wie etwa die Blockhütte der Abbildung 22. Eine dazu passende Briefmarke aus Österreichs Bergen und ein Sonderstempel in Verbindung mit der Terzaghi-Sondermarke bilden eine philatelistische Einheit.
- Terzaghi und sein Mitarbeiter Rendulic wiesen in Wien erstmals darauf hin, daß die Wirkung des Auftriebes und des Strömungsdruckes auf den Körper einer betonierten Staumauer beinahe ebenso groß ist, wie wenn der Mauerkörper aus kohäsionslosem Sand bestünde, dessen Porenvolumen jenem des Betons gleichkommt (Abb. 23, [7]). Als Grundlage für diese Aussage wurden einschlägige Versuchsergeb-

- Terzaghi and his assistant L. Rendulic at the Technical University of Vienna were the first to point out that the effect of the hydrostatic uplift and of the seepage pressure on a concrete dam is nearly as great as if the structure were made of non-cohesive sand with the same porosity (void ratio) as the concrete (Fig. 23, [7]). This statement was based on an evaluation of experimental results and observations on construction sites. Comparative investigations of basalt, granite, greywacke, limestone, conglomerates, lava, sandstone, clay schist, etc. of more or less compact, layered and fissured rock (with and without subsoil improvement by means of injections in each case) also represented the beginning of "rock mechanics"*. For instance, Fig. 23 shows the situation with a permeable dam and subsoil of varying permeability. These findings were utilized not only for constructing large dams, but also for regulating torrents (check dams, boulder barrages, etc.).

*) In 1946 Terzaghi published "Rock Tunneling with Steel Supports". Within a short time this book became the bible of rock tunnel engineers all over the globe.

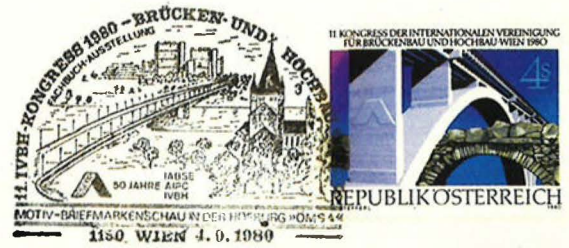
ERSTTAG



100. Geburtstag

Prof. Dr. mult. Karl von Terzaghi

BEGRÜNDER DES WISSENSCHAFTLICHEN TIEFBAUES



Institut f. Grundbau, Geologie u. Felsbau
an der Technischen Universität Wien
Vorstand: o. Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Heinz BRANDL
A-1040 Wien, Karlsplatz 13



FORSCHUNGSGESELLSCHAFT
FÜR DAS STRASSENWESEN
IM ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREIN

A-1010 WIEN I, ESCHENBACHGASSE 9, TELEFON 57 05 22/19

Abb. 25: Sonderkuvert:
Die Wiener Reichsbrücke über die Donau
(siehe Mitteilungsheft 3, Wien 1985)
Links: Fundierung der alten Brücke durch
K. Terzaghi
Rechts: die neue Wiener Reichsbrücke als Motiv
eines Sonderstempels anlässlich des 11. Welt-
kongresses der Internationalen Vereinigung
für Brücken- und Hochbau (IVBH); Wien 1980

Fig. 25: Special cover: the Reichsbrücke, crossing the River
Danube in Vienna (No. 3 of Institute's Report, 1985)
— on left: foundations of the old bridge, designed
by K. Terzaghi.
— on right: the new bridge as motif of a special
postmark on the occasion of the 11th World
Congress of the International Association for
Bridge and Structural Engineering (I.A.B.S.E.), Vienna, 1980.

nisse und Baustellenbeobachtungen ausge-
wertet. Vergleichsuntersuchungen an Basalt,
Granit, Grauwacke, Kalkstein, Konglomeraten,
Lava, Sandstein, Tonschiefer usw., an mehr
oder minder kompaktem, bankigem und zerklüf-
tetem Fels (jeweils mit und ohne Untergrundver-
besserung mittels Injektionen) stellten außer-
dem die Anfänge der „Felsmechanik“^(*)
dar. Abbildung 23 zeigt z. B. die Verhältnisse bei
einer durchlässigen Staumauer und unter-
schiedlich durchlässigem Untergrund.
Diese neuen Erkenntnisse wurden in der Folge
nicht nur beim Bau großer Talsperren, sondern
auch bei der Wildbachverbauung (Geschiebe-
sperren usw.) verwertet. Die staatliche Einrich-
tung der Wildbachverbauung feierte im Jahre
1984 ebenfalls ihr 100jähriges Jubiläum in
Österreich, obwohl sich Schutzbauten gegen
Wildwässer auf dem Gebiet der österreichi-
schen Monarchie sogar bis ins 13. Jahrhundert
zurückverfolgen lassen. Es war naheliegend,
die aus diesem Anlaß erschienene Sonderbrief-
marke über Sperren mit Terzaghi auf einem Son-
derkuvert postalisch in Verbindung zu bringen
(Abb. 24).

^{*} Im Jahre 1946 erschien Terzaghis Buch „Rock Tunneling with
Steel Supports“, welches innerhalb kürzester Zeit zur „Bibel“
der Tunnelbauingenieure wurde.

The Austrian State Agency for regulating tor-
rents also celebrated its centenary in 1984—
though protective measures against torrents in
the domains of the Austrian monarchy can be
traced back to the thirteenth century. It was
natural to form a philatelic link between the
special stamp issued to commemorate this
centenary and Terzaghi on a special envelope
(Fig. 24).

A special envelope showing the Terzaghi stamp to-
gether with the old „Wiener Reichsbrücke“, and
bearing the bridge-building stamp with the special
postmark for the new „Wiener Reichsbrücke“, is
of particular significance for the Foundation En-
gineering Institute at the Technical University in
Vienna. Whereas Prof. Terzaghi designed the foun-
dation for the old bridge, the current head of the
Institute had this responsibility in the case of the
new structures (see No. 3 of these Institute's Re-
ports, Vienna 1985). Thus a technical as well as
philatelic and traditional link is given between the
past and the present time.

As Terzaghi had studied in Graz, the Philatelic Club
there also produced a special envelope, a postcard
and a commemorative sheet. These could be
stamped and franked at will; only 25 of the variant
shown in Fig. 26 exist, and they were signed by the

Gedenkblatt

1883

Karl von Terzaghi Akademische Laufbahn

1983



Entwurf des Sonderstempels: Dipl.-Ing. Reinhard Pöcherer, Graz
(Symbolische Darstellung des von Terzaghi im Jahre 1919 entworfenen Kompressionsgerätes zur Bestimmung der Zusammen-drückbarkeit von feinkörnigen Böden)

Entwurf der Sondermarke: Prof. Adalbert Flich, Mauerbach
(Portrait von Karl von Terzaghi und symbolische Darstel- lung der Spannungsausbreitung unter einem Fundament)

Entwurf des Sonderstempels: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Heinz Brandl, Wien
Akademischer Maler Oskar Pute, Wien

Aufgelegt vom Institut für Bodenmechanik, Felsmechanik und Grundbau der Technischen Universität Graz

Abb. 26: Gedenkblatt über Terzaghi's akademische Laufbahn, beginnend mit dem Studium an der Technischen Universität Graz. Sämtliche Ersttags- und Sonderstempel. Signiert von den Entwerfern der Sonderbriefmarke und der beiden Sonderstempel.

Fig. 26: Sheet commemorating Terzaghi's academic career from his undergraduate studies at the Technical University in Graz on, with all first day and other special postmarks. Signed by the designers of the special stamp and both special postmarks.

Von besonderer ideeller Bedeutung für das Grundbauinstitut der Technischen Universität Wien ist ein Spezialkuvert, welches Prof. Terzaghi mit der *alten Wiener Reichsbrücke* zeigt und die Brückenbau-Briefmarke mit dem Sonderstempel der *neuen Wiener Reichsbrücke* (Abb. 25). Während die Fundierung der alten Brücke von Prof. Terzaghi bearbeitet wurde, war dies beim Neubau der nunmehrige Institutsvorstand (siehe Mitteilungsheft Nr. 3, Wien 1985). Damit ist sowohl eine technisch als auch postalisch traditionelle Verbindung zur Gegenwart gegeben.

designers of the stamp and special postmarks. Looking at the commemorative sheet, which starts with the student period in Graz and ends with Harvard, one's bound to ask which period of activity in Terzaghi's life was really the most important: — the first one, from 1916 to 1925 in Turkey; — the second, 1925—1929 in the United States; — the third, 1929—1938 in Wien (Vienna); — the fourth, from 1938 to 1963 again in the USA? At the 6th European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering in 1976 Prof. A. Casagrande, Terzaghi's closest friend and colleague, answered this question as follows:

Da Terzaghi seine Studienjahre in Graz verbrachte, wurde vom Grazer Philatelistischen Klub ebenfalls ein Sonderkuvert, Karten sowie ein Gedenkblatt herausgegeben. Die Drucke konnten beliebig frankiert und abgestempelt werden; von der in Abbildung 26 dargestellten Variante existieren nur 25 Stück, welche außerdem von den Entwerfern der Briefmarke und der Sonderstempel signiert sind.

This question is like asking which one of the four movements of Beethoven's 5th Symphony is most important? Each one is a vital part of the whole symphony. But we could ask, which one did Beethoven enjoy composing the most? Probably only Beethoven knew the answer. Having had the great privilege of knowing Karl Terzaghi so well, I believe that it was Vienna he enjoyed most heartily.

Bei Betrachtung des Gedenkblattes, welches von der Grazer Studentenzeit ausgeht und mit Harvard endet, erhebt sich zwangsläufig die Frage, welche Schaffensperiode in Terzaghi's Leben denn als wichtigste angesehen werden könne:

- die erste, 1916—1925 in der Türkei
- die zweite, 1925—1929 in den USA
- die dritte, 1929—1938 in Wien
- die vierte, 1938—1963 in den USA

Prof. A. Casagrande, Terzaghi's engster Freund und Mitarbeiter, hat dies anlässlich der VI. Europäischen Konferenz für Bodenmechanik und Grundbau im Jahre 1976 wie folgt beantwortet:

„Diese Frage lautet ähnlich wie jene, welcher der vier Sätze von Beethovens 5. Symphonie der wichtigste sei. Jeder ist ein wesentlicher Bestandteil der ganzen Symphonie. Aber wir könnten fragen, welchen davon Beethoven selbst am höchsten einschätzte. Wahrscheinlich wüßte nur Beethoven die Antwort. Da ich aber das große Privileg hatte, Karl Terzaghi so gut zu kennen, bin ich der Überzeugung, daß Wien ihm am nächsten stand.“

Literatur — References

- [1] TERZAGHI, K.: Mein Lebensweg und meine Ziele. Autobiographie anlässlich der Aufnahme in die Akademie der Wissenschaften, Wien 1932
- [2] BOROWICKA, H.: Zum 80. Geburtstag von Karl Terzaghi. Österreichische Ingenieurzeitschrift, S. 410, Wien 1963
- [3] GLOSSOP, R.: A Personal Tribute to Karl Terzaghi. Geotechnique, London 14/1964
- [4] TERZAGHI, K., JELINEK, R.: Theoretische Bodenmechanik. Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1954. Überarbeitete Fassung der 5. amerikanischen Auflage „Theoretical Soil Mechanics“ von K. Terzaghi
- [5] TERZAGHI, K.: Gleitwiderstand von Ankerblöcken für Hängebrücken. Die Bautechnik, Heft 32 und 33, Berlin 1938
- [6] PECK, R. B., HANSON, W. E., THORNBURN, TH. H.: Foundation Engineering. 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York 1974
- [7] TERZAGHI, K.: Beanspruchung von Gewichtsmauern durch das strömende Sickerwasser. Die Bautechnik, Heft 29, Berlin 1934
- [8] CASAGRANDE, A.: Karl Terzaghi — His Life and Achievements
- [9] CASAGRANDE, A.: Karl Terzaghi 1883—1963. Geotechnique, London 14/1964
- [10] CASAGRANDE, A.: VI. Europ. Konferenz über Bodenmechanik u. Grundbau (VI ECSMFE), Wien 1976: Eröffnungssitzung (Opening Session), Vol. 2.1



Abb. 27: K. Terzaghi als Professor an der Harvard University, USA.
Grafik von Eugene H. Montgomery

Fig. 27: K. Terzaghi as professor at Harvard University, United States.
Drawn by Eugene H. Montgomery.